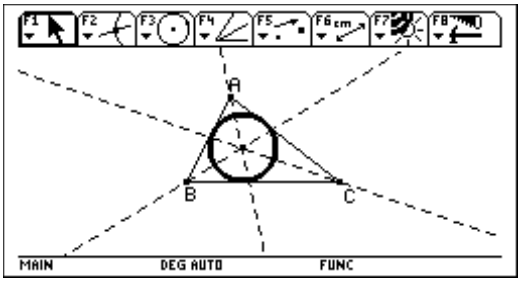
TEXAS INSTRUMENTS

Guía del usuario de Cabri Geometry con TI-89 / TI-92 Plus

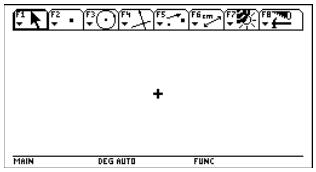
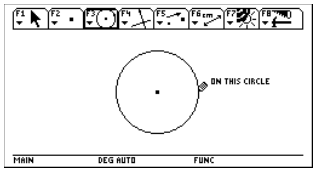
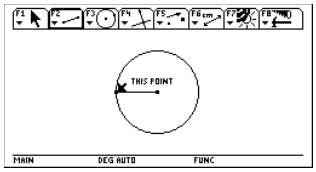
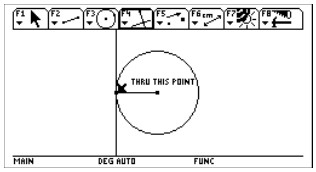
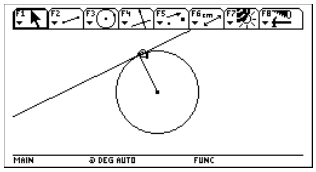
Presentación preliminar de Geometry	2
Aprendizaje de principios básicos	3
Gestión de operaciones con ficheros	12
Ajuste de preferencias	14
Selección y movimiento de objetos	17
Borrado de objetos de una construcción	18
Creación de puntos	19
Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores	21
Creación de circunferencias y arcos	24
Creación de triángulos	26
Creación de polígonos	27
Construcción de rectas perpendiculares y paralelas	29
Construcción de mediatrices y bisectrices	31
Creación de puntos medios	32
Transferencia de medidas	33
Creación de un lugar geométrico	35
Redefinición de puntos	36
Traslación de objetos	37
Giro y semejanza de objetos	38
Simetrías e inversión	44
Medida de objetos	47
Determinación de ecuaciones y coordenadas	50
Realización de cálculos	52
Recogida de datos	53
Comprobación de las propiedades de los objetos	54
Objetos puestos en movimiento	58
Control de la presentación de objetos	60
Añadido de información descriptiva a los objetos	64
Creación de macros	67
Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría	70
Punteros y términos usados en geometría	73
Métodos abreviados útiles	75
Índice	76

En este documento se explica el uso de la aplicación Cabri Geometry con la TI-89 / TI-92 Plus. Proporciona descripciones, procedimientos, ilustraciones y ejemplos con el fin de utilizar la TI-89 / TI-92 Plus para realizar funciones geométricas analíticas, euclidianas y de transformaciones.



Presentación preliminar de Geometry

Cree una circunferencia y una recta tangente a la misma como recta perpendicular a un radio.

Pasos	Pulsaciones en la TI-89	Pulsaciones en la TI-92 Plus	Visualización
1. Inicie una sesión de Geometry. En este ejemplo, *G2* es el nombre de la construcción. Puede utilizar hasta ocho caracteres para nombrar construcciones.	APPS 1 (desplace las teclas del cursor ▲ ▼ para resaltar Cabri) ▶▼▼ENTER ▼G alpha 2 ENTER ENTER	APPS 1 (desplace las teclas del cursor ▲ ▼ para resaltar Cabri) ▶▼▼ENTER ▼G2 ENTER ENTER	
2. Construya una circunferencia. Al pulsar *ENTER* la primera vez, se define el centro. La segunda vez que pulse *ENTER*, se dibuja la circunferencia.	F3 1 ENTER ▶ (pulse un momento para ampliar la circunferencia) ENTER	F3 1 ENTER ▶ (pulse un momento para ampliar la circunferencia) ENTER	
3. Construya un segmento desde el centro de la circunferencia y fíjelo a la misma.	F2 5 ◀ (hasta que vea "THIS POINT") ENTER ◀ (hasta que vea "ON THIS CIRCLE") ENTER	F2 5 ◀ (hasta que vea "THIS POINT") ENTER ◀ (hasta que vea "ON THIS CIRCLE") ENTER	
4. Construya una recta perpendicular al segmento por el punto de intersección de éste y la circunferencia. Observe cada mensaje mostrado antes de pulsar *ENTER*. La recta perpendicular resultante es tangente a la circunferencia.	F4 1 ENTER ENTER	F4 1 ENTER ENTER	
5. Observe lo que ocurre cuando arrastra el extremo del segmento alrededor de la circunferencia.	Pulse sin soltar alpha y después pulse ▲.	Pulse sin soltar ⎋ y después pulse ▶.	

Aprendizaje de principios básicos

Esta sección explica las operaciones básicas que es necesario conocer, tales como seleccionar elementos de varios menús, navegar con la tecla del cursor, o comenzar una construcción.

Inicio de la geometría

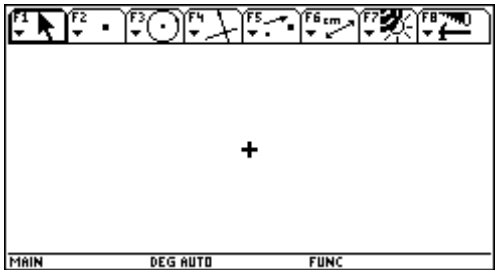
Importante: *La geometría de la TI-92 requiere 25 Kbytes de memoria libre como mínimo.*

Para iniciar una nueva sesión de Geometry:

1. Pulse [ON].
2. Pulse [APPS] y seleccione 1:Flash Apps. También puede pulsar ◆[APPS].
3. Use las teclas del cursor (▲ o ▼) para resaltar la aplicación Cabri Geometry.

Nota: *El nombre de variable puede tener hasta ocho caracteres.*

4. Pulse ▶ ▼ ▼ y [ENTER] para iniciar una nueva sesión.
5. Teclee en un nombre de variable en el recuadro de diálogo New y pulse [ENTER] dos veces. Se abre la ventana de la aplicación Cabri Geometry de la manera que se ilustra a continuación.



Los objetos se construyen en la ventana de dibujo activa. La ventana de dibujo de la TI-89 tiene un tamaño de 158 pixeles en sentido horizontal y 76 pixeles en sentido vertical. La ventana de dibujo de la TI-92 Plus tiene un tamaño de 239 pixeles en sentido horizontal y 103 pixeles en sentido vertical.

Selección de una herramienta u orden

La barra de herramientas consta de ocho menús distintos que se seleccionan pulsando las teclas de función. Cada menú de la barra de herramientas muestra un icono con la representación gráfica de una herramienta de geometría o una orden. El menú activo aparece enmarcado, tal como se muestra en el primer elemento de menú de la figura anterior. En la tabla de la página siguiente se enumeran las teclas de función de la TI-89 / TI-92 Plus.

En la TI-89, pulse:	En la TI-92 Plus, pulse:	
F1	F1	para realizar transformaciones a mano alzada.
F2	F2	para construir puntos u objetos lineales.
F3	F3	para construir curvas y polígonos.
F4	F4	para crear construcciones euclidianas y crear macros.
F5	F5	para crear construcciones de Geometría transformacional.
2nd F6	F6	para realizar medidas y cálculos.
2nd F7	F7	para efectuar anotaciones en construcciones o animar objetos.
2nd F8	F8	para realizar operaciones con ficheros y editar funciones.

Para seleccionar herramientas u órdenes en un menú, pulse el número correspondiente al elemento de menú o utilice la tecla del cursor para ascender o descender por el menú y pulse ENTER para seleccionar el elemento de menú resaltado.

En la mayoría de los casos, cuando se selecciona un elemento de menú permanece en ese estado hasta que se seleccione otro. Cuando no es así, los elementos cambian por omisión a la herramienta **Pointer:** es el caso de la herramienta **Define Macro** del menú **Construct** y de todos los elementos del menú **File** de la barra de herramientas.

Movimiento del cursor

Para desplazar el cursor activo en alguna de las ocho direcciones posibles, en la TI-92 Plus pulse la tecla del cursor: arriba, abajo, izquierda, derecha y las cuatro diagonales correspondientes. En la TI-89, mantenga pulsada cualquiera de las dos teclas adyacentes del cursor para realizar desplazamientos en diagonal. Con cada pulsación el cursor se desplaza un píxel. Cuando se utiliza en combinación con la tecla **TI-89:** alpha **TI-92 Plus:** ◈, el cursor se desplaza un píxel con cada pulsación de tecla y cinco en el modo de repetición (se mantiene pulsada la tecla del cursor).

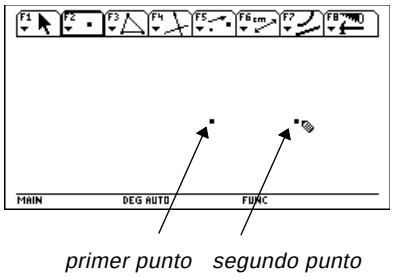
Situación de puntos

Todos los objetos se construyen utilizando uno o más puntos. Es posible crear o seleccionar puntos cuando una herramienta está activada. El orden del procedimiento es:

1. Seleccione una herramienta de construcción.
2. Cree o seleccione los puntos necesarios para definir el objeto.

Un punto se crea al seleccionar la herramienta **Point** y pulsar ENTER. Es posible crear puntos en cualquier lugar del plano cuando está activado el lápiz de construcción (✎). Por ejemplo, para construir los dos puntos del plano mostrado a continuación:

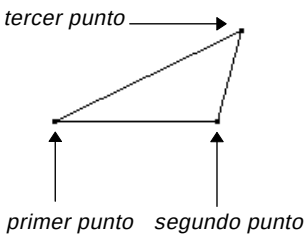
1. Pulse F2 y seleccione 1:Point.
2. Mueva el cursor (✎) a la posición deseada y pulse ENTER para crear el primer punto.
3. Para crear el segundo punto, pulse el lado derecho de la tecla del cursor (▶) hasta que el cursor esté en la posición deseada y después pulse ENTER.



Creación de un triángulo sencillo

Los demás objetos requieren varios puntos para completar su construcción. Por ejemplo, para construir un triángulo debe crear tres puntos, como se muestra a continuación:

1. Pulse F3 y seleccione 3:Triangle.
2. Mueva el cursor (✎) a la posición deseada y pulse ENTER para definir el primer punto.
3. Mueva el cursor a otra posición y pulse ENTER para definir el segundo punto.
4. Mueva el cursor a una tercera posición y pulse ENTER otra vez para terminar el triángulo.



Selección de objetos

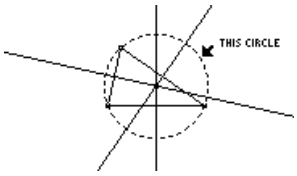
Es posible seleccionar objetos apuntándolos y pulsando ENTER, o bien, dibujando un rectángulo punteado alrededor de los mismos. La selección de objetos se anula moviendo el cursor a una posición no ocupada en el plano y pulsando ENTER.

Selección de un objeto.

1. Mueva el cursor con la herramienta **Pointer** hasta que aparezca el nombre del objeto y pulse ENTER.

   El objeto seleccionado aparece en líneas punteadas.

Seleccione un objeto.



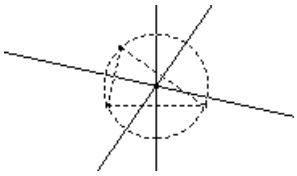
Método #1: Selección de varios objetos.

Consejo: *Pulse ↑ y ENTER simultáneamente para seleccionar varios objetos.*

1. Mueva el cursor con la herramienta **Pointer** hasta que aparezca el nombre del objeto y después, manteniendo pulsada ↑, pulse ENTER.
2. Repita el paso 1 para otros objetos que desee seleccionar (la circunferencia y el triángulo, en este ejemplo).

   Todos los objetos seleccionados aparecen en líneas punteadas.

Seleccione los objetos.



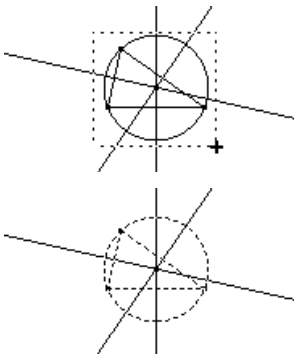
Método #2: Selección de varios objetos.

Nota: *El puntero debe empezar en una posición no ocupada del plano.*

1. Mantenga pulsada
   TI-89: alpha
   TI-92 Plus: ◁
   y pulse la tecla del cursor para dibujar un rectángulo punteado alrededor de los objetos que desee seleccionar.
2. Suelte
   TI-89: alpha
   TI-92 Plus: ◁.
   En este ejemplo, se han seleccionado la circunferencia, el triángulo y sus puntos.

   Todos los objetos seleccionados aparecen en líneas punteadas.

Dibuje un rectángulo punteado alrededor de los objetos.



Borrado de objetos

Borre los objetos seleccionándolos mediante el procedimiento explicado en la página anterior y pulsando ← (tecla de retroceso), o pulsando **TI-89:** 2nd F8 **TI-92 Plus:** F8 y seleccionando 7:Delete (opción de borrado en el menú **File** de la barra de herramientas).

Etiquetado de puntos y objetos

Es posible etiquetar puntos y objetos de las dos maneras siguientes:

- A medida que los crea (consulte la explicación a continuación).
- Con la herramienta **Label** en el menú **Display** (consulte la página 64).

El etiquetado de los objetos a medida que se crean sirve para acceder rápidamente a ellos, y está limitado a cinco caracteres alfanuméricos. No está disponible la edición de etiquetas, aunque se puede editar una etiqueta después de construir el objeto con la herramienta **Label**.

1. Pulse F3 y seleccione 3:Triangle.

Nota: *Aparece un punto con la etiqueta "a" junto al mismo.*

2. Mueva el cursor (☝) a la posición deseada, pulse ENTER para crear el primer punto, y pulse
   TI-89: alpha A
   TI-92 Plus: A

Defina y etiquete el primer punto.

Nota: *Aparece otro punto, un segmento que une ambos puntos, y la etiqueta "b".*

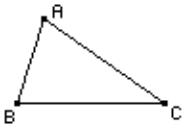
2. Mueva el cursor y pulse ENTER para crear el segundo punto, después pulse
   TI-89: alpha B
   TI-92 Plus: B

Defina y etiquete el segundo punto.

Nota*: Aparece el triángulo completo además de la etiqueta "c" junto al último punto creado.*

2. Mueva el cursor y pulse ENTER para crear el tercer punto, después pulse
   TI-89: alpha C
   TI-92 Plus: C

Defina y etiquete el tercer punto.



Objetos dependientes e independientes

Todos los objetos se crean utilizando uno o más puntos. La forma en que se crean los objetos determina si son dependientes o independientes. Esta distinción es importante en lo que respecta al arrastre de objetos.

Un punto construido independientemente se denomina *punto básico*. Es posible identificar puntos básicos seleccionando la herramienta **Pointer** y pulsando una vez **TI-89:** alpha **TI-92 Plus:** ⎋. Todos los puntos básicos destellan y se pueden arrastrar.

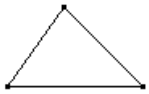
Un **objeto independiente** es el que se crea utilizando sólo puntos básicos. Los objetos independientes se pueden mover (arrastrar) pero no es posible modificarlos directamente. Se los puede modificar de manera indirecta al mover los puntos básicos utilizados para la construcción de objetos independientes.

Un **objeto dependiente** es el que se construya utilizando un objeto independiente (u otro objeto dependiente). Los objetos dependientes no se pueden mover (arrastrar) ni modificar directamente. Es posible moverlos o modificarlos indirectamente si mueve los puntos básicos o los objetos independientes que han permitido crearlos.

Arrastrado de objetos

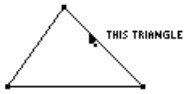
Es posible mover los objetos construidos que se hayan definido con la herramienta **Pointer** en cualquier lugar del plano. Por ejemplo, para cambiar la posición de un objeto construido:

1. Construya un triángulo como se explicó previamente en la página 5.
2. Pulse F1 y seleccione 1:Pointer.



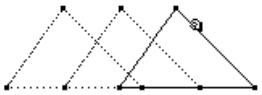
3. Sitúe el cursor (+) hasta que cambie al cursor (↙).

   Aparece el mensaje "THIS TRIANGLE".



Consejo: *Pulse* **TI-89:** *2nd [a-lock]* **TI-92 Plus:** *2nd* ⇪ *para bloquear el cursor en el modo de arrastre.*

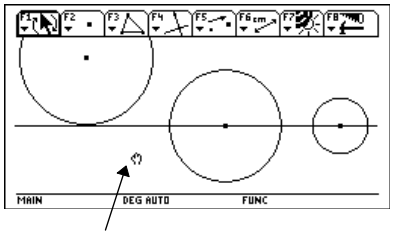
4. Manteniendo pulsada
   TI-89: alpha
   TI-92 Plus: ⇪,
   pulse ▷ para mover el triángulo hacia la derecha.



Situación de una construcción

Es posible desplazar la ventana de dibujo a cualquier lugar dentro del área de trabajo virtual (consulte la página 61), pulsando 2nd y la tecla del cursor al mismo tiempo. La posición por omisión de la ventana de dibujo activa es el centro del área de trabajo virtual.

1. Construya varios objetos geométricos según se ha indicado.
2. Pulse F1 y seleccione 1:Pointer.
3. Mantenga pulsada 2nd y después pulse la tecla del cursor para desplazarse por todos los objetos de la ventana de dibujo.



cursor de mano abierta

Construcciones en varios pasos

Las construcciones en varios pasos se realizan repitiendo la creación de puntos individuales, según se explica en esta sección. Las rectas requieren un punto y una dirección, los segmentos de rectas requieren dos puntos, los triángulos y arcos necesitan tres puntos, y los polígonos requieren n puntos, donde n es mayor que dos.

Como ejemplo que ilustra los pasos básicos de esta sección, en el siguiente procedimiento se construye y mide la circunferencia que circunscribe a un triángulo.

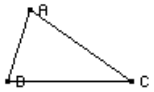
1. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8 y seleccione 3:New.

Inicie una nueva construcción.

2. Escriba un nombre para la variable, con el fin de empezar otra construcción, y pulse dos veces ENTER.

3. Construya y etiquete un triángulo (realice los pasos 1 a 4 explicados en "Etiquetado de puntos y objetos" en la página 7).

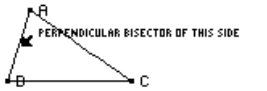
Construya y etiquete un triángulo.

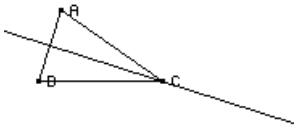


4. Construya las mediatrices para dos lados del triángulo pulsando F4 y seleccionando 4:Perpendicular Bisector.

5. Seleccione el lado AB y pulse ENTER.

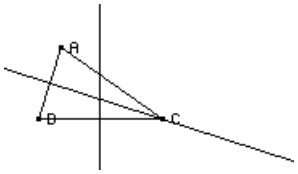
Construya la primera mediatriz.





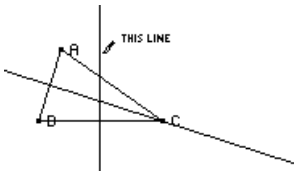
6. Seleccione el lado BC y pulse ENTER.

Termine de dibujar las mediatrices.

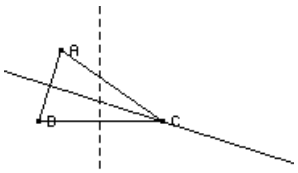


7. Modifique el aspecto de las mediatrices de línea continua a punteada pulsando
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7 y seleccionando 9:Dotted.

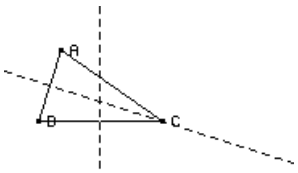
Modifique las rectas.



8. Seleccione una recta y pulse ENTER.



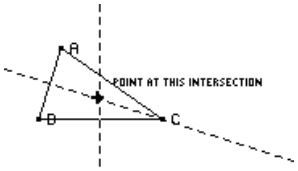
9. Repita el paso 8 para la otra mediatriz.



10. Pulse F3 y seleccione 1:Circle.

11. Defina el centro de la circunferencia moviendo el cursor cerca de la intersección de las mediatrices hasta que aparezca el mensaje "POINT AT THIS INTERSECTION", y pulsando ENTER.

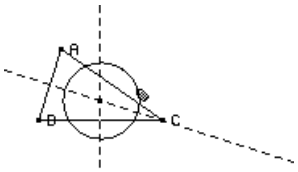
Defina el punto central.

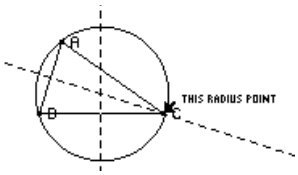


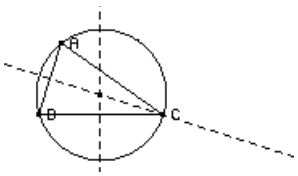
12. Complete la construcción de la circunferencia pulsando la tecla del cursor (▶) para ampliarlo.

    Pulse la tecla del cursor (▶ y ▼) hasta que el cursor esté cerca de un vértice del triángulo y aparezca el mensaje "THIS RADIUS POINT", después pulse ENTER para finalizar la circunferencia.

Termine la circunferencia.

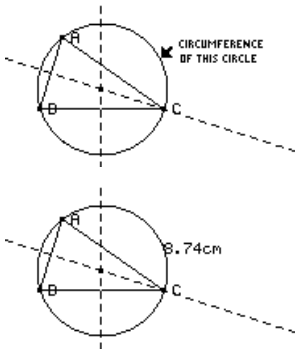






13. Mida la longitud de la circunferencia pulsando
    TI-89: 2nd F6
    TI-92 Plus: F6 y seleccionando 1:Distance & Length.
14. Coloque el cursor cerca de la circunferencia hasta que aparezca el mensaje "CIRCUMFERENCE OF THIS CIRCLE" y después pulse ENTER.

Mida la circunferencia.



Uso de Undo

Al pulsar **TI-89:** 2nd F8 **TI-92 Plus:** F8 y seleccionar D:Undo, o pulsar ♦ Z, se deshará el último objeto u operación que se haya realizado.

Gestión de operaciones con ficheros

El menú **File** de la barra de herramientas contiene órdenes de gestión de ficheros que permiten abrir, cerrar y guardar construcciones de Geometría.

Apertura de una construcción o macro

La orden **Open** presenta un recuadro de diálogo que permite abrir una figura geométrica o macro previamente guardados.

1. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione 1:Open.
   — o —
   pulse ♦ O (sólo en la TI-92 Plus).
2. Seleccione el tipo de variable que desee abrir, Figure o Macro.
3. Pulse la tecla del cursor para resaltar el nombre de la variable que desee abrir, y pulse dos veces ENTER.

Nota: *Al pulsar ⊙ y seleccionar 2:Macro después de seleccionar la orden Open, se puede abrir y utilizar una macro guardada previamente.*

Guardado de una construcción con otro nombre

Para preservar la memoria, la TI-92 utiliza un método de "edición en el momento" mientras está construyendo objetos. Esto significa que la variable que ha nombrado la primera vez que abrió la sesión de Geometry se actualiza constantemente durante las construcciones.

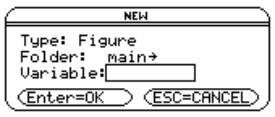
La orden **Save Copy As** abre un recuadro de diálogo que permite guardar la construcción actual con el nombre de variable que se especifique.

1. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8 y seleccione 2:Save Copy As.
   — o —
   Pulse ♦ S (sólo en la TI-92 Plus).
2. Introduzca un nombre para la construcción en el cuadro Variable y pulse dos veces ENTER.

Inicio de una construcción nueva

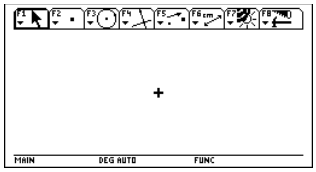
La orden **New** abre una nueva ventana de dibujo de Geometría, que aparece en blanco, para crear una construcción o una macro.

1. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione 3:New.
   — o —
   Pulse ♦ N (sólo en la TI-92 Plus).



2. Pulse ▽ e introduzca un nombre de hasta ocho caracteres para la nueva construcción, después pulse dos veces ENTER.

   Aparece un área de construcción en blanco.

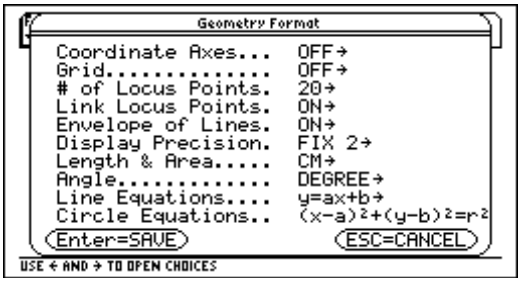


Ajuste de preferencias

El menú **File** de la barra de herramientas contiene la orden **Format**, con la que se abre un recuadro de diálogo en el que se pueden especificar preferencias deseadas, como ángulos en grados o radianes, y la precisión de presentación de los cálculos.

Opciones en el recuadro de diálogo Geometry Format

La orden **Format** abre el recuadro de diálogo Geometry Format, que permite especificar nuestras preferencias. Se muestran a continuación los formatos por omisión.



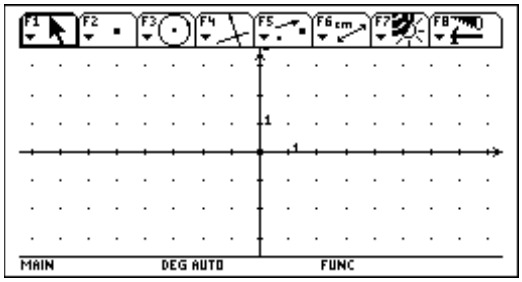
El contenido del recuadro de diálogo Geometry Format se incluye en los ficheros de construcciones que ha guardado. Por ello, cuando abre una construcción guardada, la aplicación vuelve a la misma configuración que utilizó cuando se desarrolló dicha construcción.

Definición de preferencias

1. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione 9:Format.
2. Pulse ▽ hasta que el cursor esté en la misma línea que el elemento que desee cambiar, y después pulse ▷ para presentar todas las opciones.
3. Seleccione la opción deseada (pulse el dígito correspondiente, o resalte la opción y pulse ENTER).
4. Pulse ENTER para guardar los cambios y cerrar el recuadro de diálogo.

Opciones y descripciones de formatos

La siguiente tabla explica cada opción del recuadro de diálogo **Geometry Format** (los ajustes por omisión están en negritas).

Opción	Descripción
Coordinate Axes **1:OFF** 2:RECTANGULAR 3:POLAR 4:DEFAULT	Presenta los ejes de coordenadas rectangulares o polares. La distancia por omisión de las marcas es aproximadamente 5 mm entre cada una. Es posible cambiar esta escala seleccionando cualquier marca sobre el eje horizontal y arrastrándola a una posición que se aproxime a la escala deseada. Todas las marcas en los ejes horizontal y vertical cambiarán de la forma correspondiente. Puede cambiar sólo la escala del eje y arrastrando cualquier marca sobre el eje vertical. La escala de los objetos construidos no se ve afectada al cambiar la escala de las coordenadas. Arrastrando el eje x en sentido circular, es posible girar los ejes hasta 360 grados. También puede girar independientemente el eje y para crear un sistema de coordenadas oblicuo. Los objetos construidos no cambian.
Grid **1:OFF** 2:ON	Presenta una cuadrícula constituida por un punto para cada coordenada. El siguiente ejemplo muestra los ejes de coordenadas rectangulares con la cuadrícula activada. Esta plantilla no aparece en el sistema de coordenadas polares. 
# of Locus Points 5 10 15 **20** ⋮ 99	Determina cuántos objetos se construirán a lo largo del recorrido indicado cuando construya un lugar geométrico. La lista completa de opciones es: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 99. Es posible modificar este valor dinámicamente en la construcción seleccionando el lugar geométrico y pulsando + para incrementar el número de puntos del mismo, o − para reducirlo.

Ajuste de preferencias (continuación)

Opción	Descripción
Link Locus Points 1:OFF **2:ON**	Al estar activada esta opción, los puntos de un lugar geométrico se unen mediante una interpolación lineal. Cuando está desactivada, sólo se presentan los puntos.
Envelope of Lines 1:OFF **2:ON**	Al estar activada esta opción, sólo se presenta la envolvente de una recta al construir el lugar geométrico de la misma. Al estar desactivada, se presenta cada recta del lugar geométrico.
Display Precision 1:FIX 1 **2:FIX 2** ⋮ C:FIX 12	Determina la exactitud de presentación de los cálculos y medidas en la construcción. Es posible modificar este valor dinámicamente en una construcción seleccionando el número y pulsando + o − para incrementar o reducir la exactitud de dicho número.
Length & Area 1:PIXELS 2:MM **3:CM** 4:M	Determina las unidades de medida por omisión de las construcciones que realice. Todos los valores se convierten a las unidades seleccionadas.
Angle **1:DEGREE** 2:RADIAN	Determina las unidades de medida de ángulos. Todos los ángulos se convierten a las unidades seleccionadas. Esta preferencia de Angle es independiente de la preferencia de Angle del recuadro de diálogo Mode, que corresponde a otras aplicaciones.
Line Equations **1:y=ax+b** 2:ax+by+c=0	Determina el formato de las ecuaciones de las rectas.
Circle Equations **1:$(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$** 2:$x^2+y^2+ax+by+c=0$	Determina el formato de las ecuaciones de las circunferencias.

Selección y movimiento de objetos

El menú **Pointer** de la barra de herramientas contiene las utilidades asociadas a las funciones del puntero de Geometría. Estas funciones permiten seleccionar objetos y realizar transformaciones a mano alzada.

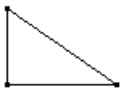
Selección y movimiento de objetos con la herramienta Pointer

La herramienta **Pointer** permite seleccionar, mover y modificar objetos. Al pulsar la tecla del cursor, puede mover el **puntero** en ocho direcciones distintas. Las principales funciones de **Pointer** son las de seleccionar, arrastrar y modificar.

Puede volver a **Pointer** en cualquier momento pulsando [ESC].

Para ver cómo funciona la herramienta **Pointer**:

1. Construya un triángulo como se explicó anteriormente.
2. Pulse [F1] y seleccione 1:Pointer.



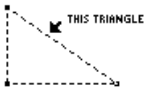
__Consejo:__ Pulse [↑] mientras selecciona los objetos para poder seleccionar varios de ellos simultáneamente.

3. *Selección:* Seleccione un objeto apuntando hacia él y pulsando [ENTER] cuando aparezca el mensaje del cursor.

   Anule la selección de un objeto apuntando a una posición no ocupada y pulsando [ENTER].

Señale al objeto.

Seleccione el objeto.

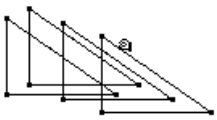


__Nota__: En ocasiones, no es posible mover a la vez varios objetos. Los objetos dependientes no pueden moverse directamente. Si no es posible mover directamente un objeto seleccionado, el cursor vuelve al cursor de cruz (+) en vez de al de mano arrastrando ([✋]).

4. *Movimiento:* Mueva un objeto arrastrándolo a una posición distinta (sólo se presenta el último objeto).

   Para mostrar todos los puntos que es posible mover, coloque el cursor en una posición no ocupada y pulse una vez
   TI-89: [alpha]
   TI-92Plus: [✋].
   Destellan los puntos que se pueden arrastrar.

Arrastre el objeto.



Borrado de objetos de una construcción

El menú **File** de la barra de herramientas contiene órdenes que permiten borrar objetos seleccionados o todos los objetos de una construcción.

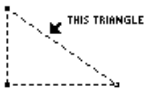
Borrado de una serie de objetos

La orden **Delete** permite borrar objetos seleccionados.

1. Seleccione el objeto que quiera borrar. Para seleccionar más de un objeto, mantenga pulsada [↑] mientras selecciona cada elemento.

   Nota: En este ejemplo, se ha seleccionado el triángulo pero no los vértices.

Seleccione el objeto.



__Consejo:__ Utilice Undo ([♦] Z) para recuperar lo que borre por equivocación.

Pulse
TI-89: [2nd][F8]
TI-92 Plus: [F8]
y seleccione 7:Delete para borrar los objetos seleccionados.
— o —
Pulse [←].

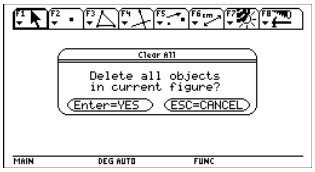
Borre el objeto seleccionado.

Borrado de todos los objetos

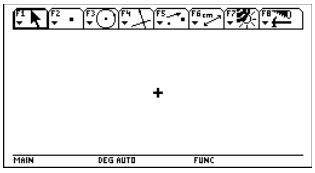
La orden **Clear All** borra todos los elementos de la construcción y deja vacía la pantalla.

1. Pulse
   TI-89: [2nd][F8]
   TI-92 Plus: [F8]
   y seleccione 8:Clear All.

   Se presenta un recuadro de diálogo para que confirme esta orden.



2. Pulse [ENTER] para borrar todo el contenido de la pantalla, o pulse [ESC] para cancelar la orden.



Creación de puntos

El menú **Points and Lines** de la barra de herramientas contiene utilidades para crear y construir puntos. Las tres herramientas de puntos dan la posibilidad de crear un punto en cualquier lugar del plano, en objetos o en la intersección de dos objetos.

Creación de puntos en espacio libre y en objetos

La herramienta **Point** crea puntos que pueden colocarse en cualquier lugar del plano, en objetos existentes, o en la intersección de dos objetos cualesquiera.

- Si el punto creado está en un objeto, permanece sobre él durante todos los cambios que efectúe en dicho punto o en el objeto.
- Si el punto está en la intersección de dos objetos, permanece en dicha intersección al realizar cambios en el objeto u objetos.
- Si cambia los objetos de manera que no se intersecten, el punto desaparece. Vuelve a aparecer cuando los objetos se intersecten otra vez.

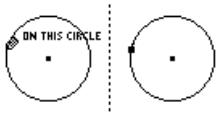
Para crear puntos:

1. Pulse [F2] y seleccione 1:Point.
2. *Creación de puntos en espacio libre:* Mueva el cursor a cualquier posición del plano en que desee un punto, y pulse [ENTER] para crearlo.

Cree puntos en espacio libre.

3. *Creación de puntos en objetos:* Mueva el cursor a la posición, sobre el objeto, en la que desee un punto. Al aparecer el mensaje del cursor, pulse [ENTER] para crear el punto.

Cree puntos en objetos.

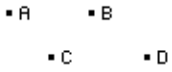


antes después

Nota: *Es posible fijar una etiqueta al punto introduciendo texto con el teclado (cinco caracteres como máximo) inmediatamente después de crearlo.*

4. *Creación de puntos con etiquetas:* Cree un punto como se indica en los pasos anteriores, y pulse la tecla alfabética apropiada para crear una etiqueta para el punto.

Cree puntos con etiquetas.

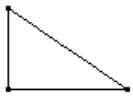


Creación de puntos (continuación)

Creación de un punto sobre un objeto

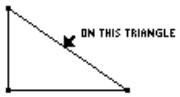
La herramienta **Point on Object** crea puntos en cualquier objeto existente. El punto se sitúa en la posición del cursor. Permanece unido permanentemente al objeto: se puede arrastrar el punto para moverlo, aunque siempre permanecerá sobre el objeto.

1. Cree un objeto, como el triángulo que se muestra en este ejemplo.



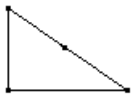
2. Pulse [F2] y seleccione 2:Point on Object.
3. Mueva el cursor hacia el objeto hasta que aparezca un mensaje del cursor para el mismo.

Señale al objeto.



4. Pulse [ENTER] para crear el punto.

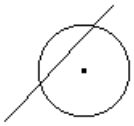
Cree el punto.



Creación de un punto de intersección

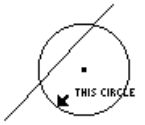
La herramienta **Intersection Point** crea un punto en la intersección (o intersecciones) de dos objetos cualesquiera que se indiquen. Si cambia los objetos para que no se intersecten, el punto de intersección desaparece. Sin embargo, vuelve a aparecer cuando los objetos se intersectan otra vez.

1. Cree dos objetos que se intersecten, como la circunferencia y la recta que se muestran en este ejemplo (consulte las páginas 21 y 24, si es necesario).



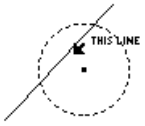
2. Pulse [F2] y seleccione 3:Intersection Point.
3. Seleccione el primer objeto de dos que se intersectan, y pulse [ENTER].

Seleccione el primer objeto.

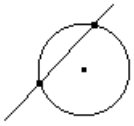


4. Seleccione el segundo objeto y pulse [ENTER] para crear el punto o puntos de intersección.

Seleccione el segundo objeto.



Se crean puntos en cada intersección.



Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores

El menú **Points and Lines** de la barra de herramientas contiene utilidades para crear y construir objetos lineales tales como segmentos, semirrectas, vectores y rectas. El menú **Construction** contiene una herramienta para crear vectores que son la suma de otros dos.

Creación de una recta

La herramienta **Line** crea una recta que se extiende infinitamente en ambas direcciones, pasando por un punto y con una pendiente determinada. Es posible controlar la pendiente de la recta o crear dicha recta de forma que pase por otro punto.

1. Pulse F2 y seleccione 4:Line.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada, y pulse ENTER para crear el punto inicial de la recta.

Cree un punto.

__Consejo:__ Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse ↑ mientras pulsa la tecla del cursor.

__Consejo:__ Para etiquetar una recta, escriba cinco caracteres, como máximo, inmediatamente después de crearla, o utilice la herramienta Label.

3. Mueva el cursor, alejándolo del punto, para crear la recta.

   La recta se dibuja en la misma dirección en que se ha movido el cursor. Cuando aparece, puede controlar su pendiente si continúa pulsando la tecla del cursor.
4. Pulse ENTER para completar la construcción.

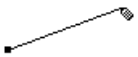
Cree la recta.

Creación de un segmento

La herramienta **Segment** crea un segmento de recta entre dos puntos.

1. Pulse F2 y seleccione 5:Segment.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada, y pulse ENTER para crear el extremo inicial del segmento.

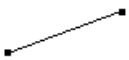
Cree el extremo inicial.



__Consejo:__ Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse ↑ mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Mueva el puntero a la posición del extremo final del segmento.
4. Pulse ENTER.

Cree el extremo final.



Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores (continuación)

Creación de una semirrecta

La herramienta **Ray** crea una semirrecta definida por un punto inicial que se extiende infinitamente en la dirección que se indique. Es posible dar la pendiente de la semirrecta en espacio libre, o crearla de manera que pase por otro punto.

1. Pulse F2 y seleccione 6:Ray.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada y pulse ENTER para crear el punto de partida de la semirrecta.

Cree un punto.

__Consejo__: Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse ↑ mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Coloque la semirrecta en la orientación deseada con la tecla del cursor.
4. Pulse ENTER.

Cree la semirrecta.

Creación de un vector

La herramienta **Vector** crea un vector entre dos puntos. Un vector es un segmento definido mediante un módulo y una dirección que tiene un origen (punto inicial) y un extremo (punto final).

1. Pulse F2 y seleccione 7:Vector.
2. Desplace el cursor (↖) al punto adecuado y pulse ENTER para crear el punto final del vector.

Cree el punto final.

__Consejo:__ Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse ↑ mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Mueva el puntero a la posición deseada para el extremo.
4. Pulse ENTER.

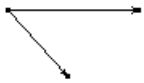
Cree el extremo.

Creación de un vector suma

Nota: *No es necesario que los vectores seleccionados compartan el mismo extremo (origen), y pueden ser sumas de vectores definidos previamente.*

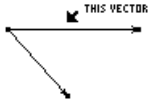
La herramienta **Vector Sum** en el menú **Construction** crea el vector suma de dos vectores seleccionados.

1. Cree dos vectores como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse [F4] y seleccione 7:Vector Sum.



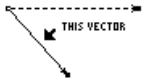
3. Mueva el puntero y seleccione el primer vector.

Seleccione el primer vector.



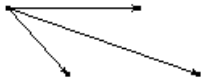
4. Mueva el puntero y seleccione el segundo vector.

Seleccione el segundo vector.



5. Seleccione el punto inicial para el vector resultante y pulse [ENTER].

Seleccione un punto de origen para la suma de vectores.



Creación de circunferencias y arcos

El menú **Curves and Polygons** de la barra de herramientas contiene las utilidades necesarias para crear y construir circunferencias y arcos. El menú **Construction** también incluye una herramienta para crear circunferencias.

Creación de una circunferencia con la herramienta Circle

La herramienta **Circle** del menú **Curves and Polygons** crea una circunferencia definida. La circunferencia también puede fijarse a un punto previo.

Es posible cambiar el tamaño de la circunferencia arrastrándola. Puede moverla si arrastra su centro.

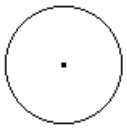
1. Pulse F3 y seleccione 1:Circle.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada y pulse ENTER para crear el centro de la circunferencia. Al mover el cursor, la misma va apareciendo.

Cree el centro.

__Consejo:__ Para etiquetar una circunferencia, escriba cinco caracteres, como máximo, inmediatamente después de crearla, o utilice la herramienta Label.

3. Continúe alejando el cursor del centro para especificar el radio, y después pulse ENTER para crear la circunferencia.

Especifique el radio y cree la circunferencia.



Creación de una circunferencia con la herramienta Compass

La herramienta **Compass** en el menú **Construction** crea una circunferencia de radio igual a la longitud de un segmento existente o a la distancia entre dos puntos.

Es posible cambiar el radio de una circunferencia arrastrando los extremos del segmento que definen dicho radio. Puede mover la circunferencia arrastrando su centro.

1. Cree un segmento o dos puntos para definir el radio de la circunferencia.

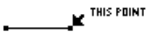
2. Pulse F4 y seleccione 8:Compass.
3. Mueva el puntero al segmento y pulse ENTER.

Seleccione un segmento.

__Nota:__ El centro puede estar en cualquier lugar del plano.

4. Mueva el puntero a uno de los extremos del segmento y pulse ENTER para crear la circunferencia.

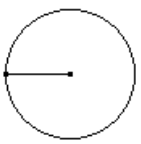
Seleccione un centro.



__Nota:__ Los primeros dos puntos determinan el radio, y el tercero se convierte en el centro de la circunferencia.

5. *(Opcional)* Siga los mismos pasos básicos si desea crear una circunferencia de compás utilizando puntos. Seleccione tres puntos para realizar la construcción.

Cree la circunferencia.



Creación de un arco

La herramienta **Arc** crea un arco definido por dos puntos y un punto de curvatura que especifica su curvatura.

1. Pulse F3 y seleccione 2:Arc.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada y pulse ENTER para crear el punto inicial del arco.

Cree el punto inicial.

3. Mueva el puntero alejándolo del punto inicial.

Mueva el puntero.

4. Pulse ENTER y después mueva el cursor para crear el punto de curvatura.

Cree el punto de curvatura.

5. Mueva el puntero desde el punto de curvatura, y después pulse ENTER para crear el punto final.

Cree el punto final.

Cambio del tamaño de un arco

Es posible cambiar el tamaño o la curvatura de un arco arrastrando cualquiera de los tres puntos que lo definen.

1. Mueva el cursor a uno de los puntos que definen el arco.
2. Mantenga pulsada
   TI-89: alpha
   TI-92 Plus: ⇧
   mientras pulsa la tecla del cursor para cambiar el tamaño del arco.

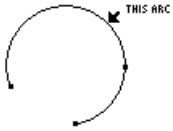
Arrastre un punto para cambiar el tamaño del arco.

Movimiento de un arco

Es posible mover el arco arrastrándolo a otra posición.

1. Mueva el cursor a cualquier punto del arco que no sea ninguno de los que lo definen.
2. Mantenga pulsada
   TI-89: alpha
   TI-92 Plus: ⇧
   mientras pulsa la tecla del cursor para mover el arco.

Seleccione el arco antes de arrastrarlo para moverlo.



Creación de triángulos

El menú **Curves and Polygons** de la barra de herramientas proporciona utilidades para crear y construir triángulos.

Creación de un triángulo

La herramienta **Triangle** crea un triángulo definido por tres puntos (vértices).

- **Modificación:** Puede modificar un triángulo arrastrando uno de sus vértices.
- **Movimiento:** Puede mover un triángulo apuntándolo fuera de sus vértices y llevándolo a una posición nueva.
- **Movimiento de un punto:** Puede mover un punto colocado en un triángulo a lo largo de todo el perímetro de dicho triángulo.

1. Pulse F3 y seleccione 3:Triangle.
2. Mueva el cursor (✎) a la posición deseada y pulse ENTER para crear el vértice inicial.

Cree el primer vértice.

Nota: *Puede limitar la pendiente de los lados en incrementos de 15 grados pulsando ⇧ mientras construye el triángulo.*

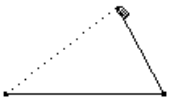
3. Mueva el puntero a otra posición y pulse ENTER para crear el segundo vértice.

Cree el segundo vértice.

Nota: *Se presenta el trazo del tercer lado a medida que mueve el cursor.*

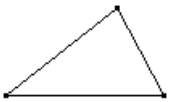
4. Mueva el puntero a la posición del vértice final.

Sitúe el vértice final.



5. Pulse ENTER para crear el vértice final y completar el triángulo.

Cree el triángulo.



Creación de polígonos

El menú **Curves and Polygons** de la barra de herramientas proporciona utilidades para crear y construir polígonos.

Creación de un polígono

Consejo: *Puede limitar la pendiente de los lados de un polígono en incrementos de 15 grados pulsando* [↑] *mientras lo construye.*

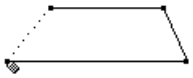
La herramienta **Polygon** construye un polígono de n lados con cualquier forma, definido mediante n puntos (vértices), donde n es un número mayor que dos.

1. Pulse [F3] y seleccione 4:Polygon.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada.
3. Pulse [ENTER] para crear el vértice inicial, y después pulse la tecla del cursor para crear el primer lado.

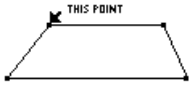
Cree el vértice inicial y el primer lado.

4. Pulse [ENTER] y después mueva el puntero para crear cada uno de los vértices restantes.
5. Para terminar la construcción del polígono:
   - Mueva el puntero al vértice inicial hasta que se presente "THIS POINT", y después pulse [ENTER].
     — o —
   - Pulse [ENTER] otra vez en el último punto del polígono.

Cree más vértices.



Seleccione el primer punto.



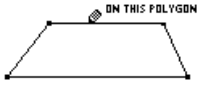
El polígono está terminado.

Colocación y movimiento de un punto sobre un polígono

Es posible mover un punto situado sobre un polígono a lo largo del perímetro completo de dicho polígono.

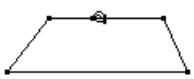
1. Pulse [F2] y seleccione 1:Point.
2. Mueva el cursor (↖) al perímetro del polígono y pulse [ENTER].

Cree un punto.



3. Mantenga pulsada
   TI-89: [alpha]
   TI-92 Plus: [diamond]
   mientras pulsa la tecla del cursor para mover el punto por el perímetro del polígono.

Coja y mueva el punto.



Creación de polígonos (continuación)

Creación de un polígono regular

La herramienta **Regular Polygon** construye un polígono regular convexo o estrellado definido mediante un centro y n lados.

Para empezar a crear uno de estos tipos de polígonos, realice los pasos 1 a 3 y después vaya al paso 4 correspondiente, dependiendo del tipo de polígono que desee.

Nota: *Después de crear un polígono regular, puede mover un punto colocado en el mismo por todo su perímetro (consulte la página anterior).*

1. Pulse [F3] y seleccione 5:Regular Polygon.
2. Mueva el cursor (↖) a la posición deseada.
3. Pulse [ENTER] para crear el centro, pulse la tecla del cursor para agrandar el radio, y después [ENTER].

   El número de lados se presenta en el centro (por omisión = 6).

Cree el centro.

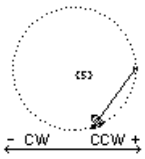
Especifique el radio.

Para crear un polígono regular *convexo*:

Nota: *El polígono puede tener 3 lados como mínimo y 17 como máximo. Si se desplaza más de 17 lados o 180 grados desde el vértice inicial y el centro, el polígono convexo se convierte en uno estrellado, presentándose una fracción en el centro.*

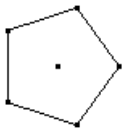
4. Mueva el puntero *de izquierda a derecha* desde su posición actual para reducir (−) el número de lados, o *de derecha a izquierda* desde su posición actual para aumentarlo (+).

Determine el nº de lados.



Pulse [ENTER] para completar el polígono convexo.

Polígono finalizado.

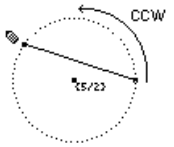


Para crear un polígono regular *estrellado*:

Nota: *El valor mínimo es 5/2 y el valor máximo es 17/3. El numerador es el número de lados. El denominador es el número de veces que se cruza la estrella.*

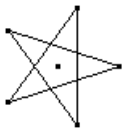
6. Mueva el cursor *de derecha a izquierda* desde su posición actual hasta que se presente una fracción en el centro. Continúe moviendo el cursor hasta alcanzar el número de lados deseado.

Gire de derecha a izquierda.



7. Pulse [ENTER] para completar el polígono estrellado.

Polígono finalizado.



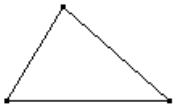
Construcción de rectas perpendiculares y paralelas

El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir objetos que están relacionados con otros, tales como rectas perpendiculares y rectas paralelas.

Construcción de una recta perpendicular

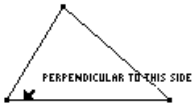
La herramienta **Perpendicular Line** crea una recta que pasa por un punto, y que es perpendicular a un objeto lineal que se selecciona (recta, segmento, semirrecta, vector, lado de un polígono o eje).

1. Cree cualquier objeto con propiedades lineales, como el triángulo mostrado en este ejemplo.



2. Pulse F4 y seleccione 1:Perpendicular Line.
3. Mueva el cursor a un lado u objeto al que quiere que sea perpendicular la recta, y después pulse ENTER.

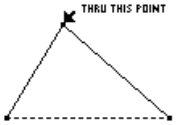
Seleccione un objeto lineal.



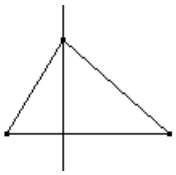
Nota: *Puede invertir el orden de los pasos 3 y 4.*

4. Mueva el cursor al punto por el que quiera que pase la recta perpendicular, y pulse ENTER.

Seleccione un punto.



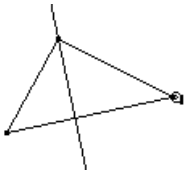
Se dibuja una recta perpendicular dependiente.



Nota: *Puede mover la recta perpendicular arrastrando el punto por el que pasa, o cambiando la orientación del objeto respecto al que es perpendicular.*

5. Arrastre uno de los vértices del triángulo para cambiar su orientación.

Cambie la orientación.

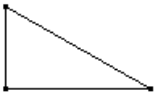


Construcción de rectas perpendiculares y paralelas (continuación)

Construcción de una recta paralela

La herramienta **Parallel Line** crea una recta que pasa por un punto, y que es paralela a un objeto lineal que se selecciona (recta, segmento, semirrecta, vector, lado de un polígono o eje).

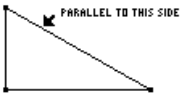
1. Cree cualquier objeto con propiedades lineales, como el triángulo mostrado en este ejemplo.



2. Pulse [F4] y seleccione 2:Parallel Line.

3. Mueva el puntero a la recta, segmento, semirrecta, vector o lado de un polígono al que quiere que sea paralela la recta, y pulse [ENTER].

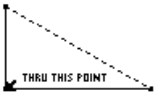
Seleccione un objeto lineal.



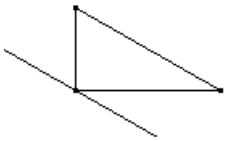
Nota: *Puede invertir el orden de los pasos 3 y 4.*

4. Mueva el puntero al punto por el que pasará la recta paralela, y después pulse [ENTER].

Seleccione un punto.



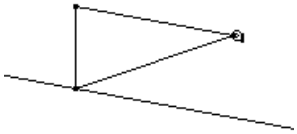
Se dibuja una recta paralela dependiente.



Nota: *Puede mover la recta paralela arrastrando el punto por el que pasa, o cambiando la orientación del objeto respecto al que es paralela.*

5. Arrastre uno de los vértices del triángulo para cambiar su orientación.

Cambie la orientación.



Construcción de mediatrices y bisectrices

El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir objetos que están relacionados con otros, tales como mediatrices y bisectrices.

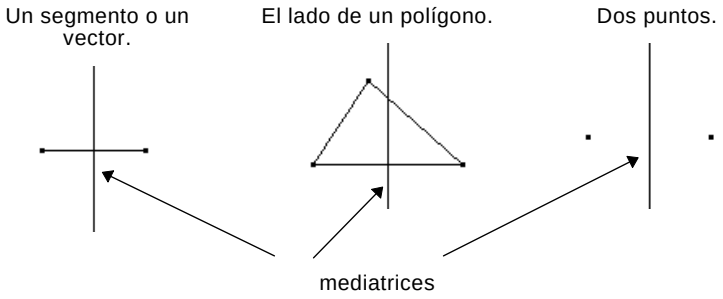
Construcción de una mediatriz

La herramienta **Perpendicular Bisector** crea una recta perpendicular a un segmento, vector, lado un polígono o entre dos puntos, y que pasa por el punto medio del objeto.

Puede mover la mediatriz desplazando uno de los extremos que definen el segmento que ha dividido en dos partes iguales. La mediatriz no se puede mover directamente a menos que la construya entre dos puntos básicos.

1. Cree cualquier objeto u objetos como los que se muestran a continuación.
2. Pulse F4 y seleccione 4:Perpendicular Bisector.
3. Mueva el puntero a uno de los siguientes y pulse ENTER.

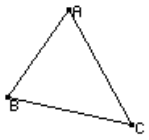
Nota: *Para dos puntos, seleccione y pulse* ENTER *en cada punto.*



Construcción de una bisectriz

La herramienta **Angle Bisector** crea una recta que corta en dos partes iguales un ángulo determinado por tres puntos seleccionados o creados. El segundo punto define el *vértice* del ángulo, por el que pasa la recta.

1. Cree un triángulo etiquetado como el que se muestra en este ejemplo.
2. Pulse F4 y seleccione 5:Angle Bisector.

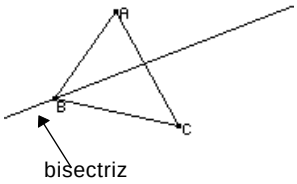


Consejo: *Puede cambiar la bisectriz arrastrando cualquiera de los tres puntos que definen el ángulo correspondiente.*

3. Seleccione tres puntos para definir el ángulo que desea dividir en dos partes iguales. El segundo punto que seleccione es el vértice del ángulo.

   La bisectriz se crea al seleccionar el tercer vértice.

Seleccione los puntos A, B y C.



Creación de puntos medios

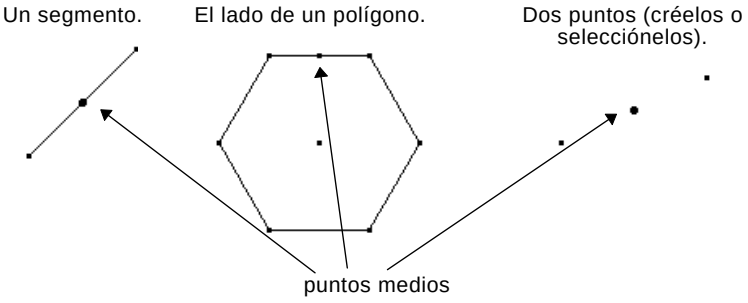
El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene una utilidad para construir el punto medio de un segmento.

Creación de un punto medio

La herramienta **Midpoint** crea un punto en el punto medio de un segmento, vector, lado de un polígono o entre dos puntos.

1. Cree cualquier objeto u objetos como los que se muestran a continuación.
2. Pulse F4 y seleccione 3:Midpoint.
3. Mueva el puntero a uno de los siguientes y pulse ENTER.

Nota: *Para dos puntos, seleccione y pulse* ENTER *en cada punto.*



Transferencia de medidas

El menú **Construction** de la barra de herramientas incluye una utilidad para transferir medidas entre objetos.

Sobre la transferencia de medidas

La herramienta **Measurement Transfer** crea:

- Un punto en una semirrecta o un vector desde el punto inicial de una recta, segmento, polígono o eje.
- Un punto a una distancia proporcional a otro.
- Un punto en una circunferencia que está a una longitud de arco equivalente a otro punto de la circunferencia.

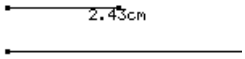
El punto creado mediante la transferencia de medida se actualiza dinámicamente. Después, la magnitud de la medida transferida cambia por omisión a la unidad de longitud especificada.

Nota: Consulte “Medida de la distancia y longitud de un objeto” en la página 47 y “Creación y edición de valores numéricos” en la página 65, para crear los valores numéricos mostrados en los ejemplos de esta sección.

Creación de un punto mediante transferencia de medidas en una semirrecta

Realice los siguientes pasos para transferir la medida de un segmento a una semirrecta.

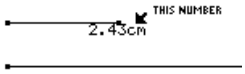
1. Construya y mida un segmento, y después construya una semirrecta de la forma mostrada en este ejemplo.



2. Pulse F4 y seleccione 9:Measurement Transfer.

3. Señale cualquier medida o valor numérico, y pulse ENTER para seleccionar el valor.

Seleccione un valor numérico.

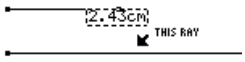


Nota: *Si selecciona un punto, aparece una línea de puntos. Coloque la línea de puntos en la forma deseada y pulse* ENTER *para situarla.*

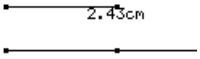
4. Seleccione una semirrecta, vector, polígono, punto o eje, y pulse ENTER para transferir la medida al objeto.

   Se crea un punto a una distancia equivalente a la indicada a partir del origen de la semirrecta.

Seleccione una semirrecta.



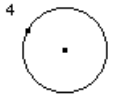
Transfiera la medida.



Creación de un punto de transferencia de medidas en una circunferencia

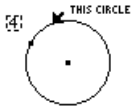
Realice los siguientes pasos para crear un punto en una circunferencia a la longitud proporcional de arco igual a la indicada a partir de un punto seleccionado.

1. Cree una circunferencia con un punto en la misma, y después cree un valor numérico como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse [F4] y seleccione 9:measurement Transfer.
3. Mueva el cursor y pulse [ENTER] para seleccionar el valor numérico.

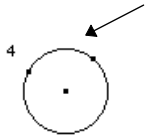
4. Mueva el cursor y pulse [ENTER] para seleccionar la circunferencia.



Nota: *La dirección de la distancia o longitud de arco es de derecha e izquierda para valores positivos y de izquierda a derecha para valores negativos. La dirección se determina por el signo del valor numérico seleccionado.*

5. Mueva el cursor al punto existente en la circunferencia.

6. Pulse [ENTER] para crear un punto en la circunferencia que esté a una distancia del punto inicial igual a la seleccionada.



Creación de un lugar geométrico

El menú **Construction** de la barra de herramientas incluye la utilidad Locus, que genera un conjunto de puntos a medida que un punto se mueve a lo largo de un camino.

Creación de un lugar geométrico

La herramienta **Locus** crea un conjunto de objetos definidos mediante el movimiento de un punto por un camino. El camino es cualquier objeto definido en el que pueda colocarse un punto.

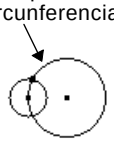
Nota: *El número de puntos calculados al construir el lugar geométrico se define en el recuadro de diálogo* Geometry Format.

1. Construya dos circunferencia de la forma indicada.

   El centro y la circunferencia pequeña *deben pegarse* a la circunferencia grande.

Construya y una dos circunferencias.

Este punto indica que las circunferencias están unidas.



2. Pulse F4 y seleccione A:Locus.

Nota: *El lugar geométrico se vuelve a calcular dinámicamente al modificar los objetos que lo definen.*

3. Seleccione la circunferencia pequeña como el objeto para el que va a construir el lugar geométrico.

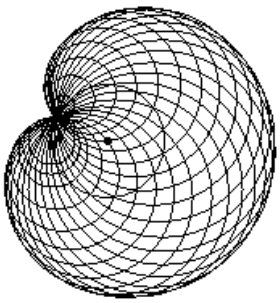
Seleccione el objeto.

4. Seleccione el centro de la circunferencia pequeña como punto que se va a mover.

   Al seleccionar un punto en un camino (objeto), se construye por completo el lugar geométrico, y se le considera como un objeto definido.

Seleccione un punto en el recorrido.

Se construye el lugar geométrico.



Redefinición de puntos

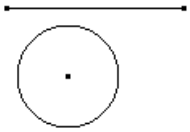
El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Redefine Object**, que vuelve a definir las características de los puntos.

Redefinición de un punto

La herramienta **Redefine Object** modifica la definición actual de un punto.

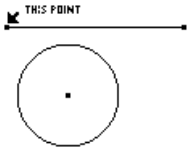
Para volver a definir un punto en la siguiente construcción:

1. Cree un segmento y una circunferencia como se muestra en este ejemplo.



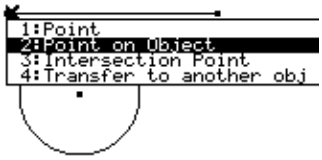
2. Pulse F4 y seleccione B:Redefine Point.

3. Mueva el puntero a un punto y después pulse ENTER.



Se despliega un menú que permite seleccionar una opción para redefinir el punto.

Seleccione el extremo del segmento.



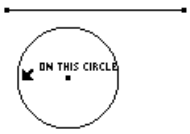
- Point – Redefine el punto como un punto básico en la misma posición.
- Point on Object – Redefine el punto para que esté sobre un objeto.
- Intersection Point – Redefine el punto para que esté en la intersección de dos objetos.
- Transfer to another point – Transfiere el punto a otro punto existente.

Nota: *La definición nueva no puede ser una referencia circular. Se produce una referencia circular cuando se redefine un punto que define un objeto, para que esté sobre dicho objeto. Por ejemplo, no se permite definir el centro de una circunferencia para que sea un punto sobre la misma.*

4. Seleccione 2:Point on Object.

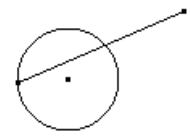
Seleccione un punto sobre la circunferencia.

5. Mueva el puntero a un objeto compatible con la opción seleccionada, y pulse ENTER.



El punto se vuelve a definir.

El segmento se une a la circunferencia.



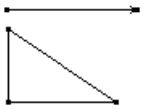
Traslación de objetos

El menú **Transformations** de la barra de herramientas contiene una utilidad para trasladar (copiar y mover) objetos.

Traslación de un objeto

La herramienta **Translation** crea la imagen trasladada de un objeto, mediante un vector especificado y definido previamente.

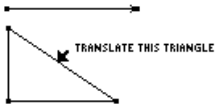
1. Cree un vector y un triángulo como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse F5 y seleccione 1:Translation.

3. Seleccione el objeto que va a trasladar.

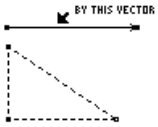
Seleccione el objeto que va a trasladar.



4. Seleccione el vector que define la dirección y la distancia de traslación.

   La imagen de la "imagen previa" se traslada a la posición seleccionada. La "imagen previa" permanece en su posición inicial.

Seleccione el vector de traslación.



Se traslada la imagen.

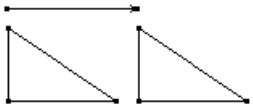


imagen previa *imagen trasladada*

Modificación de una traslación

Nota: *La imagen trasladada es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.*

Puede modificar una imagen trasladada arrastrando el extremo del vector a otra posición.

- Coja y arrastre el extremo del vector.

—o—

- Coja y arrastre el origen del vector para cambiar la magnitud de la traslación.

La imagen trasladada cambia según los cambios efectuados en el vector.

Vuelva a colocar el extremo del vector.

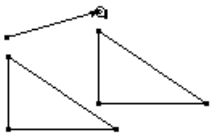


imagen trasladada

imagen previa

Giro y semejanza de objetos

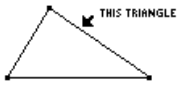
El menú **Pointer** de la barra de herramientas contiene utilidades para girar y realizar semejanzas a mano alzada. El menú **Transformations** de la barra de herramientas contiene utilidades para girar objetos y obtener otros homotéticos de los mismos, utilizando valores previamente seleccionados.

Giro de objetos a mano alzada

La herramienta **Rotate** en el menú **Pointer** hacer girar un objeto alrededor de su centro geométrico o de otro punto.

Para girar un objeto alrededor de su centro geométrico:

1. Cree un triángulo según se muestra en este ejemplo.



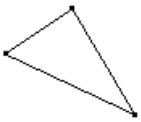
2. Pulse F1 y seleccione 2:Rotate.

Consejo: *Mantenga pulsada*
TI-89*:* alpha
TI-92 Plus*:*
mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Señale al objeto (no a un punto) y arrástrelo en la dirección que desee girarlo.

Arrastre el objeto alrededor de su centro geométrico.

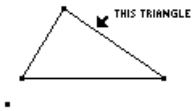
Termine el giro.



Para girar un objeto alrededor de un punto definido:

Seleccione el punto de giro y coja el objeto que va a girar.

1. Cree un triángulo y un punto de la forma mostrada en este ejemplo.

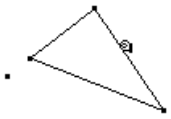


2. Pulse F1 y seleccione 2:Rotate.

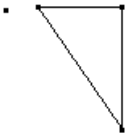
Nota: *Mueva el cursor a una posición no ocupada y pulse* ENTER *para anular la selección del punto de giro.*

3. Seleccione el punto de giro. El punto empieza a destellar.
4. Señale al objeto y arrástrelo en la dirección que desee girarlo.

Arrastre el objeto alrededor del punto.



Termine el giro.



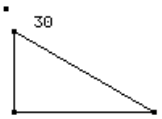
Giro y semejanza de objetos (continuación)

Giro de objetos según un valor angular especificado

La herramienta **Rotation** en el menú **Transformations** de la barra de herramientas gira un objeto respecto a un punto según un valor angular especificado.

Nota: Consulte "Medida de la distancia y longitud de un objeto" en la página 47 y "Creación y edición de valores numéricos" en la página 65, para crear los valores numéricos que se muestran en los siguientes ejemplos.

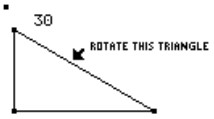
1. Cree un triángulo, un punto y un valor numérico según se muestra en este ejemplo.



2. Pulse F5 y seleccione 2:Rotation.

3. Seleccione el objeto que va a girar.

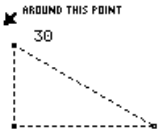
Seleccione el objeto que va a girar.



Nota: El valor angular puede ser cualquier medida o valor numérico, independientemente de las unidades de medida asignadas. En el giro, se presupone que el valor está en grados o radianes, y que coincide con el estado de Angle *en el recuadro de diálogo* Geometry Format*. Valores positivos = giro de dcha. a izq. Valores negativos = giro de izq. a dcha.*

4. Seleccione el centro de giro.

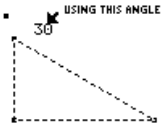
Seleccione el centro de giro.



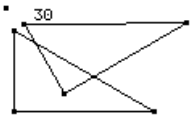
5. Seleccione el valor angular del giro.

Seleccione el valor angular.

Se crea la imagen girada. El objeto original sigue apareciendo en su posición inicial.



Se crea la imagen girada.



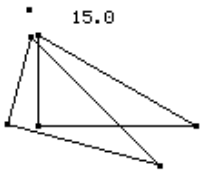
Modificación de un giro

Es posible modificar una imagen girada cambiando el número que define el ángulo de giro, moviendo el centro de giro o modificando el objeto original.

Nota: La imagen girada es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.

1. Seleccione el número, pulse
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7
   y seleccione 6:Numerical Edit.

Se modifica la imagen girada.



2. Cambie el valor del número y pulse ENTER.

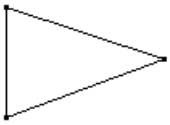
   La imagen girada se mueve según el valor numérico que define el giro.

Objetos semejantes a mano alzada

La herramienta **Dilate** del menú **Pointer** amplía o contrae un objeto seleccionado desde su centro geométrico o desde otro punto cualquiera.

Para hallar la figura semejante de un objeto desde su centro geométrico:

1. Cree un triángulo como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse F1 y seleccione 3:Dilate.



__Consejo:__ Mantenga pulsada
__TI-89__: alpha
__TI-92 Plus__:
mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Señale al objeto (no a un punto) y arrástrelo.
4. Arrastre el objeto alejándolo de su centro para ampliarlo, o acercándolo para contraerlo.

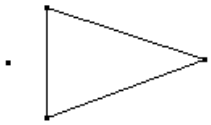
Arrastre el objeto.

Termine la semejanza.

Para ampliar o contraer un objeto desde un punto cualquiera:

1. Cree un triángulo y un punto como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse F1 y seleccione 3:Dilate.
3. Seleccione el centro de semejanza. El punto comienza a destellar.
4. Señale al objeto y arrástrelo.

Seleccione un centro de semejanza.



Arrastre al objeto.

__Nota:__ Al arrastrar un objeto por el centro de semejanza, se produce una semejanza negativa. El cursor debe pasar por el centro de semejanza.

5. Arrastre el objeto alejándolo de su centro para ampliarlo o acercándolo para contraerlo.

Termine la semejanza.

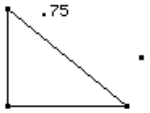
Homotecia de objetos

Con la herramienta **Dilation** en el menú **Transformations** se obtiene la imagen homotética de un objeto, según un factor especificado y respecto a un punto específico.

Nota: Consulte “Creación y edición de valores numéricos” en la página 65 para crear los valores numéricos que se muestran en los siguientes ejemplos.

__Nota:__ Los valores numéricos negativos producen una homotecia negativa.

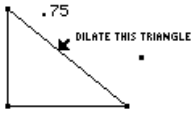
1. Cree un triángulo, un punto y un valor numérico como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse F5 y seleccione 3:Dilation.

3. Seleccione el objeto con el que va a trabajar.

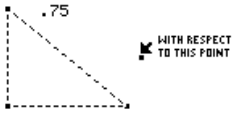
Seleccione el objeto.



__Nota:__ El factor puede ser cualquier medida o valor numérico, independientemente de las unidades de medida asignadas. En la expansión se presupone que el valor seleccionado no tiene unidades definidas.

4. Seleccione el punto de expansión.

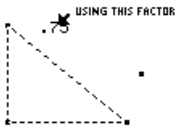
Seleccione el centro de la homotecia.



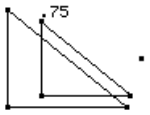
5. Seleccione la razón de homotecia.

   Se crea la imagen homotética. El objeto original sigue apareciendo en su posición inicial.

Seleccione la razón de la homotecia.



Se crea la imagen homotética.



Giro y semejanza de objetos (continuación)

Modificación de una homotecia

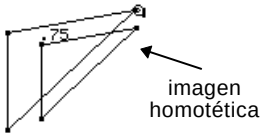
Es posible modificar una imagen homotética cambiando su razón, moviendo el centro de homotecia o modificando el objeto original.

Nota: *La imagen homotética es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.*

1. Coja y arrastre un vértice del objeto original.

   La imagen homotética se mueve según los cambios realizados en el objeto original.

Se modifica la imagen homotética.

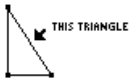


Giro y semejanza a mano alzada

La herramienta **Rotate & Dilate** en el menú **Pointer** gira y amplía o reduce un objeto seleccionado desde su centro geométrico o desde un punto cualquiera.

Para girar y ampliar o reducir un objeto desde su centro geométrico:

1. Cree un triángulo como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse F1 y seleccione 4:Rotate & Dilate.



Consejo: *Arrastre el objeto alejándolo de su centro para ampliarlo, o acercándolo para contraerlo. Arrastre el objeto circularmente para girarlo.*

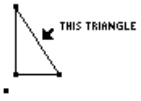
3. Señale al objeto, y arrástrelo para girarlo y ampliarlo o reducirlo.

Arrastre el objeto en un recorrido circular o lineal.

Termine el giro y la ampliación o reducción.

Para girar y ampliar o reducir un objeto desde cierto punto:

1. Cree un triángulo y un punto como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse F1 y seleccione 4:Rotate & Dilate.
3. Seleccione el centro de giro y semejanza. El punto comienza a destellar.



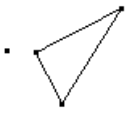
Giro y semejanza de objetos (continuación)

Consejo: *Arrastre el objeto alejándolo del punto para ampliarlo y girarlo, o hacia su centro para contraerlo y girarlo.*

4. Señale al objeto, y arrástrelo para girarlo y ampliarlo o reducirlo respecto al punto.

Arrastre el objeto en un recorrido circular o lineal.

Termine el giro y la ampliación o reducción.



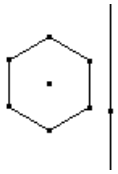
Simetrías e inversión

El menú **Transformations** de la barra de herramientas contiene las utilidades asociadas a la geometría de transformaciones que se emplean para crear objetos simétricos e inversos.

Simetría axial

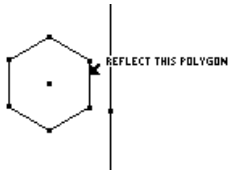
La herramienta **Reflection** crea una imagen especular de un objeto reflejado a través de una recta, segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono.

1. Cree un polígono y una recta como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse [F5] y seleccione 4:Reflection.



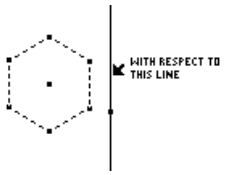
3. Seleccione el objeto que va a reflejar.

Seleccione el objeto que va a reflejar.

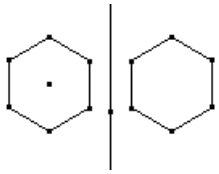


4. Seleccione la recta, segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono a través del cual obtener su imagen simétrica.

Seleccione el objeto lineal.



Se crea el objeto reflejado.



Modificación de un objeto simétrico

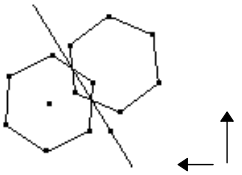
Nota: *La imagen simétrica es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.*

Es posible modificar una imagen reflejada cambiando el objeto original o modificando la recta en que se refleja.

1. Seleccione, vuelva a colocar y gire la recta.

   La imagen reflejada se mueve según los cambios realizados en la recta.

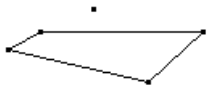
Se modifica la imagen simétrica.



Creación de una imagen simétrica

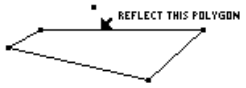
La herramienta **Symmetry** crea la imagen de un objeto girado 180 grados sobre un punto.

1. Cree un polígono y un punto tal como se muestra en el ejemplo.
2. Pulse F5 y seleccione :Symmetry.



3. Seleccione el objeto que va a hacer girar 180 grados.

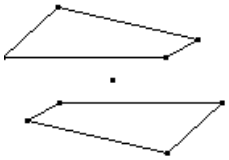
Seleccione el objeto que va a hacer girar.



4. Seleccione el centro de simetría.

Seleccione un punto.

Se crea la imagen simétrica.



Modificación de una imagen simétrica

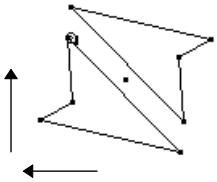
Nota: *La imagen simétrica es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.*

Puede modificar una imagen simétrica cambiando el objeto original o moviendo el centro de simetría.

1. Coja y arrastre un vértice del objeto original (vértice superior derecho del objeto mostrado en el paso 1).

   La imagen simétrica se modifica según los cambios realizados en el objeto original.

Se modifica la imagen simétrica.



Creación del inverso de un punto

La herramienta **Inverse** construye el punto inverso respecto a una circunferencia y un punto, según la ecuación $OM \cdot OM' = r^2$

donde:

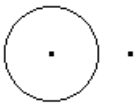
M y M' son puntos sobre una semirrecta con un extremo O.

O = centro de la circunferencia.
M = punto seleccionado.
M' = punto inverso.
r = radio de la circunferencia seleccionada.

A medida que el punto seleccionado se aproxima al centro, el punto inverso se aproxima hacia el infinito. Si M se define para que esté en una recta, el lugar geométrico de M' construye una circunferencia que pasa por el centro de la circunferencia primitiva.

Si el punto original está en el interior de la circunferencia, el punto inverso se construye en el exterior, y viceversa. El punto inverso está sobre una semirrecta con el centro como extremo.

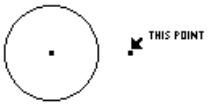
1. Cree una circunferencia y un punto como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse F5 y seleccione 6:Inverse.

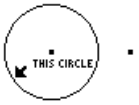
3. Seleccione el punto como el punto original.

Seleccione un punto.

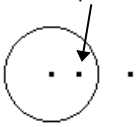


4. Seleccione la circunferencia.

Seleccione la circunferencia.



Se crea el punto inverso.



Modificación de un punto inverso

Nota: *El punto inverso es un punto dependiente, por lo que no puede modificarlo directamente.*

Puede modificar un punto inverso arrastrándolo o modificando la circunferencia que lo define.

1. Coja y arrastre el punto original.

   El punto inverso dentro de la circunferencia se mueve según la nueva posición del punto original.

Se modifica el punto inverso.

Medida de objetos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene las utilidades asociadas a las funciones de medida de Geometría. Estas funciones permiten realizar distintas medidas y cálculos en las construcciones realizadas.

Sobre la medida de objetos

En todas las medidas que se explican en esta sección:

- Puede añadir un comentario descriptivo a una medida introduciendo el texto inmediatamente después de crearla, o empleando la utilidad **Comment** del menú F7 **Display** de la barra de herramientas.
- Puede cambiar la situación del resultado de una medida arrastrándolo a otra posición.

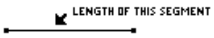
Medida de distancias y longitud de un objeto

La herramienta **Distance & Length** mide la longitud, longitud de arco, perímetro, circunferencia, radio o distancia entre dos puntos.

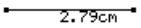
1. Cree un segmento como se muestra en este ejemplo.

2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 1:Distance & Length.
3. Para medir:
   - La longitud, perímetro o circunferencia – Seleccione un segmento, arco, polígono o circunferencia.
   - Distancia – Seleccione dos puntos.
   - Radio – Seleccione el centro y después la circunferencia.

Seleccione un objeto.



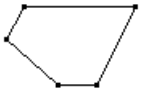
Se presenta el resultado.



Medida del área de un objeto cerrado

La herramienta **Area** mide el área de un polígono o círculo.

1. Cree un polígono o una circunferencia.

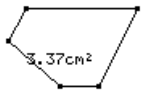


2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 2:Area.

3. Seleccione el polígono o círculo cuya área desea medir, y pulse ENTER.

Seleccione un objeto.

Se presenta el resultado.



Medida de un ángulo

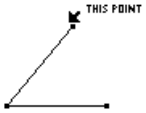
La herramienta **Angle** mide un ángulo definido por tres puntos seleccionados o una marca de ángulo. El segundo punto seleccionado es el vértice del ángulo. El resultado se presenta en grados o radianes según la opción Angle del recuadro de diálogo **Geometry Format**.

1. Cree dos segmentos que tengan un punto en común, o un polígono.
2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 3:Angle.

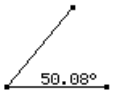
Consejo: *Si aparece una marca de ángulo en el ángulo, selecciónela para medirlo.*

3. Seleccione tres puntos para indicar el ángulo. El segundo punto que seleccione es el vértice.

Seleccione tres puntos.



Se presenta el resultado.



Medida de la pendiente de un objeto lineal

La herramienta **Slope** mide la pendiente de un segmento, semirrecta, vector o recta.

1. Cree un objeto lineal.
2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 4:Slope.

3. Seleccione el segmento, semirrecta, vector o recta cuya pendiente desea medir.

Seleccione un objeto.

Se presenta el resultado.

Determinación de ecuaciones y coordenadas

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Equation & Coordinates**, que genera y presenta ecuaciones y coordenadas de rectas, circunferencias y puntos.

Sobre la herramienta Equation & Coordinates

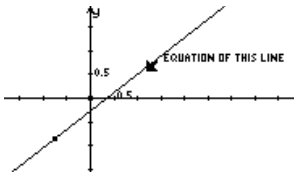
La herramienta **Equation & Coordinates** presenta la ecuación de una recta, circunferencia, o coordenadas de un punto respecto a un sistema de coordenadas por omisión. La ecuación o las coordenadas se actualizan cuando modifica o mueve el objeto.

Comprobación de la ecuación y coordenadas de una recta o punto

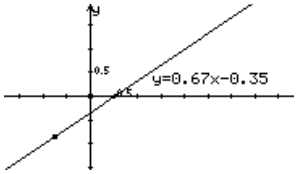
1. (*Opcional*) Para presentar los ejes x e y, pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione 9:Format, después seleccione 2:RECTANGULAR en la opción Coordinate Axes.
2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 5:Equation & Coordinates.

   Seleccione el punto o recta cuyas coordenadas o ecuación desea hallar.

Seleccione un objeto.



Se presenta el resultado.

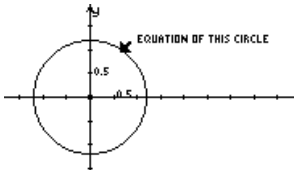


Comprobación de la ecuación y coordenadas de una circunferencia

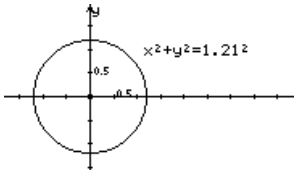
La herramienta **Equation & Coordinates** presenta la ecuación de una circunferencia respecto a un sistema de coordenadas por omisión. La ecuación o las coordenadas se actualizan cuando modifica o mueve el objeto.

1. (*Opcional*) Para presentar los ejes x e y, pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione 9:Format, después seleccione 2:RECTANGULAR en la opción Coordinate Axes.
2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 5:Equation & Coordinates.

Seleccione un objeto.

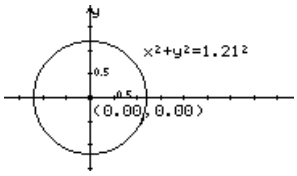


Se presenta el resultado.



3. Seleccione la circunferencia cuya ecuación desea hallar.
4. Seleccione el centro de la circunferencia para hallar las coordenadas de dicho punto.

Seleccione un punto para presentar sus coordenadas.



Realización de cálculos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Calculate**, que realiza cálculos con las medidas en las construcciones realizadas.

Realización de cálculos en objetos construidos

La herramienta **Calculate** abre una línea de entrada de cálculo cerca de la parte inferior de la pantalla. La línea de entrada es el interfaz para introducir expresiones matemáticas relativas a objetos geométricos. Esta herramienta permite realizar lo siguiente:

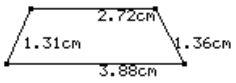
- Realizar cálculos con los objetos construidos.
- Acceder a varias funciones de la TI-89 / TI-92 Plus.

Nota: *El resultado de un cálculo debe ser un solo número de coma flotante para que pueda presentarse.*

Siga los pasos que figuran a continuación para realizar cálculos con medidas, valores numéricos, resultados de cálculos previos y entradas numéricas efectuadas con el teclado.

1. Construya un polígono y mida la distancia entre cada vértice (consulte la página 47).

Construya y mida un objeto.

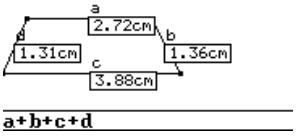


2. Para calcular el perímetro, pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 6:Calculate.

Nota: *Los caracteres asignados a cada valor se copian de la ventana de dibujo, e indican que el valor es una variable. Los caracteres son una representación de variable interna y no afectan a otras variables del nivel de sistema con el mismo nombre. Puede tener hasta 10 variables en cada cálculo.*

3. Pulse ▲ para seleccionar la primera medida, y después ENTER.
4. Pulse +.
5. Pulse ▲, cuando sea necesario, para seleccionar la segunda, tercera y cuarta medida, pulsando ENTER cada vez (pulse + antes de cada variable).

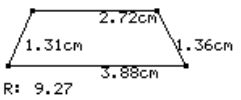
Asigne variables.



6. Con el cursor en la línea de entrada, pulse ENTER.

   Se calcula la suma y se presenta detrás de R:.

Realice el cálculo.

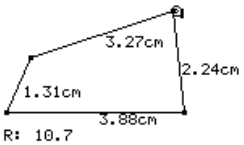


Nota: *Puede recuperar un cálculo seleccionando el resultado y pulsando* 2nd ENTER.

7. Para ver cómo se realizan las operaciones, coja un vértice del polígono y arrástrelo a otra posición.

   Observe los cambios en el resultado (R:) a medida que se modifica el objeto.

Observe los cálculos interactivos.



Recogida de datos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Collect Data**, que permite definir y almacenar datos de las construcciones en listas para revisarlos más adelante con Data/Matrix Editor.

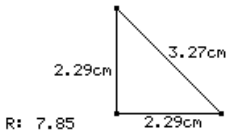
Recogida de datos de un objeto en una tabla

La herramienta **Collect Data** recoge medidas, cálculos y valores numéricos seleccionados en la variable sysData. Puede recoger hasta 10 datos de medidas simultáneamente.

1. Construya un objeto y mida sus dimensiones.

   Por ejemplo, mida los lados de un triángulo y calcule su perímetro.

Construya y mida.

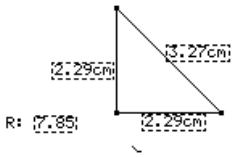


2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 7:Collect Data, después seleccione 2:Define Entry.

3. Seleccione cada medida y valor calculados para definir los datos que va a recoger.

   Los datos aparecen en Data/Matrix Editor en el orden en que los seleccionó.

Defina los datos que va a recoger.



Consejo: *Pulse*
TI-89: ♦ (-)
TI-92 Plus: ♦ H
para colocar los datos recogidos en forma de vector en el área de historia de la pantalla Home y revisarlos más adelante.

4. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 7:Collect Data, después seleccione 1:Store Data.

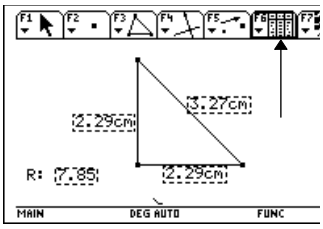
5. Pulse APPS y seleccione 6:Data/Matrix Editor, después abra la variable sysData para presentar las listas de datos recogidos.

Presente las listas.

	N1	N2	N3	R
	c1	c2	c3	c4
1	3.2679	2.2933	2.2930	7.8543
2				
3				
4				
5				

(**Nota:** Las etiquetas también se copian en la tabla, si están disponibles).

Nota: Puede recoger automáticamente entradas de los datos si aparece el icono Store Data en la barra de herramientas mientras anima una construcción (consulte “Objetos puestos en movimiento” en la página 58).



Comprobación de las propiedades de los objetos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Check Property**, que permite verificar propiedades específicas asociadas a una construcción.

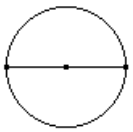
Edición del texto de Check Property

Puede editar el texto de **Check Property** de todas las propiedades explicadas en esta sección utilizando la herramienta **Comment** (consulte la página 65) para personalizar el resultado.

Determinación de puntos alineados

La herramienta **Collinear** verifica si tres puntos seleccionados están o no sobre la misma recta.

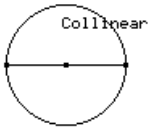
1. Construya una circunferencia y un segmento de manera que el segmento pase por el centro y sus extremos estén sobre aquella.



2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 8:Check Property, después seleccione 1:Collinear.

3. Señale hacia cada extremo del segmento y al centro de la circunferencia pulsando ENTER cada vez.

Seleccione tres puntos.

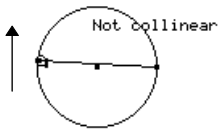


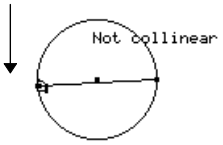
4. Pulse ENTER para presentar esta propiedad.

Consejo: *Coloque el cuadro de texto en la posición deseada antes de pulsar* ENTER *para mostrar el resultado.*

5. Arrastre uno de los extremos del segmento varios pixeles hacia arriba y hacia abajo.

Nota: *La propiedad presentada cambia cuando el tercer punto (centro) deja de estar alineado con respecto a los extremos del segmento.*





Comprobación de las propiedades de los objetos (continuación)

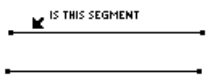
Determinación de rectas paralelas

La herramienta **Parallel** verifica si dos rectas, segmentos, semirrectas, vectores, ejes o lados de un polígono son paralelos o no.

1. Construya dos segmentos de la forma mostrada.

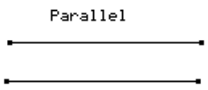
2. Pulse
TI-89: 2nd F6
TI-92 Plus: F6
y seleccione 8:Check Property, después seleccione 2:Parallel.

3. Señale el primer segmento y pulse ENTER. Después señale el segundo y pulse ENTER.



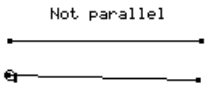
__Consejo:__ Coloque el cuadro de texto en la posición deseada antes de pulsar ENTER para mostrar el resultado.

4. Pulse ENTER para presentar la propiedad de ambos segmentos.



__Nota:__ La propiedad presentada cambia cuando ambos segmentos dejan de ser paralelos.

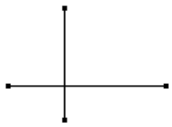
5. Arrastre el extremo de uno de los segmentos varios pixeles hacia arriba o hacia abajo.



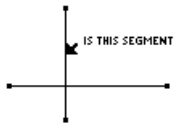
Determinación de rectas perpendiculares

La herramienta **Perpendicular** verifica si dos rectas, segmentos, semirrectas, vectores, ejes o lados de un polígono son perpendiculares o no.

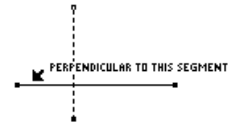
1. Construya dos segmentos de la forma mostrada.



2. Pulse
TI-89: 2nd F6
TI-92 Plus: F6
y seleccione 8:Check Property, después seleccione 3:Perpendicular.

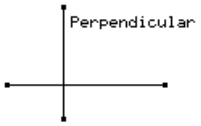


3. Señale cada segmento pulsando ENTER cada vez.



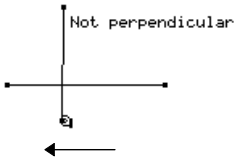
Consejo: *Coloque el cuadro de texto en la posición deseada antes de pulsar* ENTER *para mostrar el resultado.*

4. Pulse ENTER para mostrar la propiedad.



Nota: *La propiedad presentada cambia cuando ambos segmentos dejan de ser perpendiculares.*

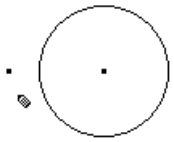
5. Arrastre el extremo de uno de los segmentos para que dejen de ser perpendiculares.



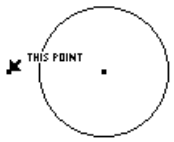
Procedimiento para saber si un punto se apoya en un objeto

La herramienta **Member** permite evaluar un punto para saber si se apoya o no en un objeto.

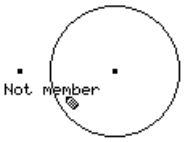
1. Construya un punto y un círculo tal como se ilustra a la derecha.



2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   y seleccione 8:Check Property, y a continuación seleccione 4:Member.
3. Seleccione el punto (señálelo y pulse ENTER).



4. Señale el círculo y pulse ENTER.
5. Si lo desea, desplace el recuadro de texto vacío a una posición de fácil lectura.
6. Pulse ENTER para mostrar la propiedad en el recuadro de texto.

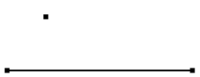


Si arrastra el punto para apoyarlo en el círculo, la propiedad visualizada cambia automáticamente a Member. Sin embargo, el punto debe estar colocado de modo que se encuentre *matemáticamente* en el círculo. Puede que no sea fácil hacerlo arrastrando simplemente el punto hasta el círculo. Para situar el punto matemáticamente, utilice **Redefine Object** del menú F4 **Construction** de la barra de herramientas.

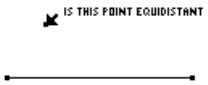
Procedimiento para saber si los puntos son equidistantes

La herramienta **Equidistant** evalúa tres puntos cualesquiera para determinar si el primero es o no equidistante de los otros dos.

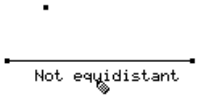
1. Construya un punto y un segmento de la manera indicada.



2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6,
   seleccione 8:Check Property y a continuación seleccione 5:Equidistant.
3. Seleccione el punto (señálelo y pulse ENTER).



4. Señale cada uno de los extremos del segmento, pulsando ENTER cada vez.
5. Si lo desea, desplace el recuadro de texto vacío a una posición de fácil lectura.
6. Pulse ENTER para mostrar la propiedad en el recuadro de texto.



Al igual que sucede con la herramienta **Member**, el sólo hecho de arrastrar el punto hasta que parezca equidistante puede no ser suficiente para cambiar la propiedad visualizada. Para situar el punto de manera que sea matemáticamente equidistante, puede crear una bisectriz perpendicular para el segmento. Use después **Redefine Object** del menú F4 **Construction** de la barra de herramientas para situar el punto en la bisectriz perpendicular.

Objetos puestos en movimiento

El menú **Display** de la barra de herramientas contiene las utilidades que permiten animar y trazar objetos.

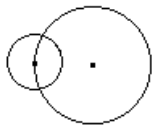
Animación de objetos independientes

La herramienta **Animation** mueve automáticamente un objeto independiente por un camino especificado.

- Si la herramienta **Pointer** se encuentra visible en la barra de herramientas y el objeto no está sobre un camino definido, la animación se realiza en una dirección de 180 grados del resorte mostrado. De lo contrario, el objeto se anima por el camino definido.
- Si las herramientas **Rotate**, **Dilate** o **Rotate & Dilate** son visibles en el cuadro de herramientas **Pointer** y el objeto es transformable, la animación se realiza respecto a la herramienta visible **Pointer**. Por ejemplo, si la herramienta **Rotate** es visible, el objeto gira automáticamente.
- Al pulsar [ENTER] se interrumpe la animación, y al volver a pulsar [ENTER] se reanuda. Si pulsa [ESC] u [ON], la animación se cancela.

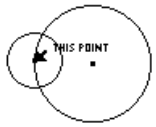
Para animar un objeto:

1. Construya dos circunferencias como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse
   TI-89: [2nd][F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   y seleccione 3:Animation.
3. Seleccione el punto del objeto que va a animar.

Seleccione el punto.

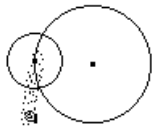


__Nota:__ Cuanto más aleje el resorte, más rápida será la animación del objeto. También puede acelerar o desacelerar la animación mientras el objeto está en movimiento pulsando [+] o [−], respectivamente.

4. Arrastre el resorte de animación en dirección opuesta al sentido del movimiento que se desea y después suelte
   TI-89: [alpha]
   TI-92 Plus: [ ].
   —o—
   Pulse y suelte rápidamente
   TI-89: [alpha]
   TI-92 Plus: [ ]
   dos veces.

   La circunferencia pequeña se mueve a lo largo de la circunferencia grande.

Arrastre el resorte de animación.



Trazado del camino de un objeto

La herramienta **Trace On/Off** traza el camino de un objeto a medida que éste se mueve.

- Puede trazar objetos manualmente si los arrastra, o automáticamente con la herramienta **Animate**.
- También puede seleccionar varios objetos para trazarlos, o anular la selección de todos los objetos, pulsando [↑] y [ENTER] a la vez con el cursor en una posición no ocupada del plano.
- Puede borrar los resultados de un trazado pulsando [CLEAR].

Para trazar el camino de un objeto en movimiento:

1. Cree una circunferencia como se muestra en este ejemplo.

2. Pulse
   TI-89: [2nd][F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   y seleccione 2:Trace On / Off.
3. Seleccione los objetos que va a trazar.

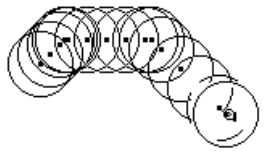
   Los objetos seleccionados se presentan con líneas punteadas.

Seleccione cualquier objeto(s).

Nota: *La herramienta* Trace On / Off *funciona como un conmutador.*

4. Para desactivar el trazado de un objeto, pulse
   TI-89: [2nd][F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   y seleccione 2:Trace On / Off.
   Después, seleccione el objeto que aparece con líneas punteadas.

Mueva el objeto para mostrar el trazado.



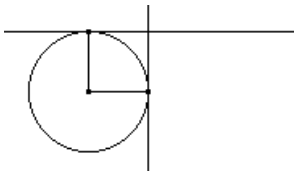
Control de la presentación de objetos

El menú **Display** de la barra de herramientas contiene utilidades para controlar las funciones de presentación de objetos. El menú **File** incluye varias utilidades que determinan la forma en que ve los objetos.

Ocultar y mostrar objetos

La herramienta **Hide/Show** del menú **Display** de la barra de herramientas oculta los objetos visibles seleccionados y muestra los que estén ocultos. Los objetos ocultos no alteran sus características geométricas en la construcción.

1. Construya varios objetos como los que se muestran en este ejemplo.

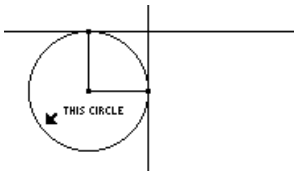


2. Pulse
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7
   y seleccione 1:Hide / Show.

Nota: *Los objetos ocultos se muestran con una línea de puntos cuando está activada la herramienta* Hide / Show.

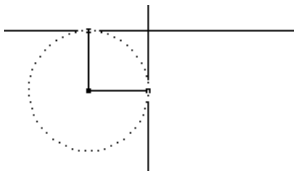
3. Señale cada objeto que desea ocultar y pulse ENTER.

Seleccione los objetos.



Consejo: *Al ocultarlos mejora el rendimiento, ya que necesitará dibujar menos objetos.*

Se ocultan los objetos seleccionados.

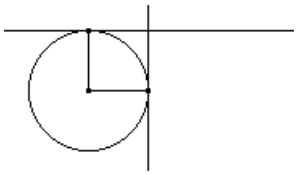


Se presentan los objetos ocultos.

Nota: *Cuando la herramienta* Hide / Show *está activada, si pulsa* ↑ *y* ENTER *a la vez en espacio libre, todos los objetos ocultos se hacen visibles.*

4. Seleccione un objeto oculto para volver a hacerlo visible.

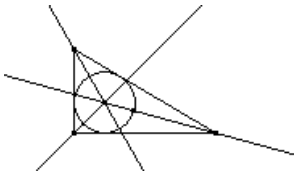
   La herramienta **Hide / Show** funciona como un conmutador.



Cambio del grosor de línea de los objetos

La herramienta **Thick** del menú **Display** de la barra de herramientas cambia el grosor de la línea de un objeto entre Normal (un pixel) y Thick (tres pixeles).

1. Construya varios objetos como los que se muestran en este ejemplo.

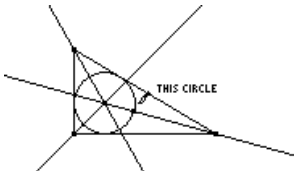


2. Pulse
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7
   y seleccione 8:Thick.

Consejo: *Cambie el grosor de un punto para colocarlo apartado de otros.*

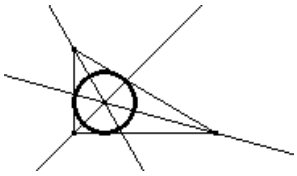
3. Señale el objeto que desea que aparezca trazado con una línea gruesa.

Seleccione el objeto.



Nota: *Esta opción funciona como un conmutador. Si vuelve a seleccionar el objeto, cambia su línea de trazado a la línea normal.*

4. Pulse ENTER para cambiar el grosor, y vuelva a pulsar ENTER para cambiar al tipo normal.



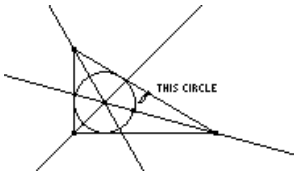
Cambio del tipo de línea de los objetos

La herramienta **Dotted** del menú **Display** de la barra de herramientas cambia el tipo de línea de trazado de los objetos, pudiendo ser una línea continua o de puntos.

1. Pulse
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7
   y seleccione 9:Dotted.

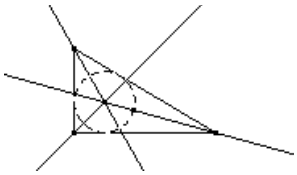
2. Señale un objeto de línea continua que quiera presentar con una línea de puntos.

Seleccione el objeto.



Nota: *Esta opción funciona como un conmutador. Si vuelve a seleccionar el objeto, cambia la línea al tipo normal.*

3. Pulse ENTER para cambiar la apariencia, y vuelva a pulsar ENTER para cambiar al tipo normal.

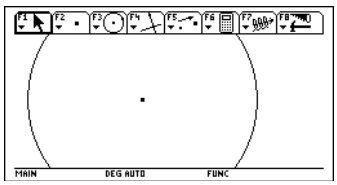


Visualización de la página de dibujo

La orden **Show Page** en el menú **File** de la barra de herramientas permite ver una construcción completa, pudiendo ser ésta mayor que la ventana de dibujo. Presenta en la página completa el dibujo en miniatura de la construcción.

1. Construya una circunferencia que sea mayor que la ventana de dibujo.

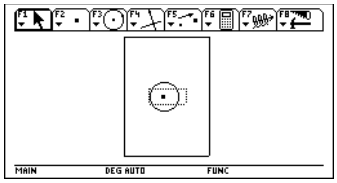
Vista normal.



2. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione A:Show Page.

3. Arrastre la ventana pequeña para mover la visualización del dibujo a otra posición.
4. Pulse ENTER para aceptar el cambio o ESC para cancelarlo y volver a la ventana de dibujo normal.

Vista con Show Page.



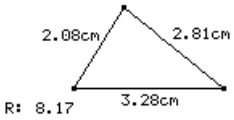
Visualización de datos y objetos simultáneamente

La orden **Data View** del menú **File** de la barra de herramientas presenta una pantalla dividida para visualizar una construcción geométrica y los datos almacenados en Data/Matrix Editor de manera simultánea.

Nota: *Al seleccionar Data View, la construcción estará en la pantalla izquierda y Data/Matrix Editor en la derecha. Data/Matrix Editor almacena los datos recogidos en la variable* sysData. *Si no ha recogido datos,* sysData *estará vacía y no se presentará ningún dato.*

1. Construya y mida un objeto.

Construya y mida.

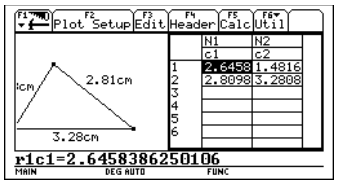


2. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   seleccione 7:Collect Data y a continuación seleccione 2:Define Entry.

Defina y almacene los datos.

3. Seleccione cada elemento de datos que desee definir.
4. Pulse
   TI-89: 2nd F6
   TI-92 Plus: F6
   seleccione 7:Collect Data y a continuación seleccione 1:Store Data.
5. Pulse
   TI-89: 2nd F8
   TI-92 Plus: F8
   y seleccione B:Data View.
6. Pulse 2nd [⊡] (función 2nd de la tecla APPS) para acceder a Data/Matrix Editor y los datos almacenados y para cambiar de una aplicación a otra.

Presente el objeto y sus datos.

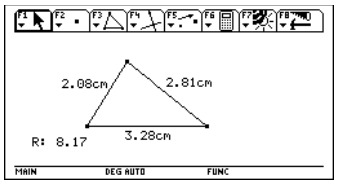


Vaciado de Data View

La orden **Clear Data View** del menú **File** permite volver al modo de pantalla completa.

Pulse
TI-89: 2nd F8
TI-92 Plus: F8
y seleccione C:Clear Data View.

Modo de pantalla completa.



Añadido de información descriptiva a los objetos

El menú **Display** de la barra de herramientas contiene las utilidades que permiten realizar anotaciones en las construcciones.

Creación de una etiqueta con la herramienta Label

La herramienta **Label** fija una etiqueta a un punto, recta o circunferencia. Al seleccionar un objeto con la herramienta **Label**, aparece un cuadro de edición en el que puede introducir el texto o números de la etiqueta.

- La etiqueta es un objeto de texto que puede mover a cualquier distancia del objeto. Se conserva la posición relativa de la etiqueta.
- Para editar una etiqueta ya existente, coloque el cursor sobre la misma y pulse [ENTER]. Aparece un cursor de texto que permite editar el texto de la etiqueta.
- Este cursor de texto se controla pulsando [♦] y la tecla del cursor simultáneamente.
- Todas las etiquetas de texto están orientadas horizontalmente.

Nota: *También se puede fijar una etiqueta a un punto inmediatamente después de crearlo introduciendo texto con el teclado.*

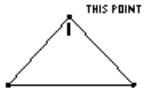
Para etiquetar un objeto:

1. Construya cualquier objeto, como el triángulo mostrado en este ejemplo.

2. Pulse
   TI-89: [2nd][F7]
   TI-92 Plus: [F7]
   y seleccione 4:Label.

3. Seleccione un punto, recta o circunferencia.

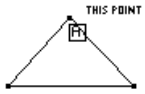
Seleccione un punto, recta o circunferencia.



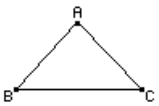
Nota: *Es posible colocar la etiqueta en otra posición seleccionándola y arrastrándola.*

4. Escriba el texto de la etiqueta con el teclado y después pulse [ESC].

Introduzca una etiqueta.



Cambie la posición de las etiquetas y complételas.



Creación de un comentario descriptivo

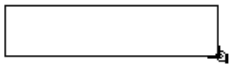
La herramienta **Comment** crea un cuadro de texto en un espacio no ocupado o junto a una medida. Es similar a la herramienta **Label**, excepto que el cuadro de texto con el comentario no se fija al objeto.

1. Pulse
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7
   y seleccione 5:Comment.

Nota: El cursor de texto se controla pulsando ♦ y la tecla del cursor simultáneamente.

2. Pulse ENTER para crear un cuadro de comentario en cualquier lugar del plano. Arrastre el cuadro a la esquina inferior derecha para fijar el tamaño del comentario.

Arrastre un cuadro del tamaño apropiado.

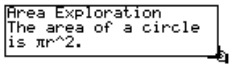


Consejo: Utilice la herramienta Comment *para añadir una etiqueta o comentario descriptivo a una medida.*

3. Escriba el texto del comentario con el teclado y pulse ESC.

   Es posible cambiar la situación del comentario arrastrándolo a la posición deseada.

Introduzca un comentario.



Creación y edición de valores numéricos

La herramienta **Numerical Edit** crea un cuadro de edición con el fin de editar valores numéricos, incluyendo medidas y números interactivos. Los números interactivos se deben crear con esta herramienta, y podrán modificarse y utilizarse interactivamente para definir giros, semejanzas y valores de transferencia de medida.

1. Pulse
   TI-89: 2nd F7
   TI-92 Plus: F7
   y seleccione 6:Numerical Edit.

Nota: El cursor de texto se controla pulsando ♦ y la tecla del cursor simultáneamente.

2. Pulse ENTER para colocar un cuadro de edición en cualquier lugar del dibujo y crear un número interactivo.

Coloque el cuadro de edición en su posición.

3. Escriba un valor numérico y pulse ESC.

Introduzca un valor numérico.

4. *(Opcional)* Añada una descripción del número pulsando
   TI-89: 2nd F7 A:Units
   TI-92 Plus: F7 A:Units
   y seleccionando entre: Number, Length, Area, Volume o Angle.

Asigne la descripción.

Movimiento y modificación de un número

Es posible mover un número seleccionándolo y arrastrándolo a cualquier lugar del plano con la herramienta **Pointer**. También puede modificar un número cuando esté activado el cuadro de edición.

1. Seleccione el número que desee cambiar.

Seleccione un número para modificarlo.

Nota: *El cursor I se sitúa a la derecha del dígito menos significativo.*

2. Pulse ← para borrar los dígitos que desea cambiar, y vuelva a escribir el número correcto.

Edite el número con delete y replace.

Consejo: *Señale una etiqueta, comentario o valor numérico de edición y pulse dos veces ENTER para abrir automáticamente la herramienta apropiada.*

3. Pulse ♦↑ o ♦↓ para aumentar o reducir el número situado a la izquierda o la derecha del cursor, respectivamente.

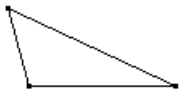
Edite el número con ♦↑.

4. Pulse ESC cuando concluya.

Creación de un ángulo marcado

La herramienta **Mark Angle** etiqueta un ángulo especificado por tres puntos mediante una marca de ángulo.

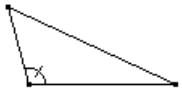
1. Cree un triángulo como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse
TI-89: 2nd F7
TI-92 Plus: F7
y seleccione 7:Mark Angle.

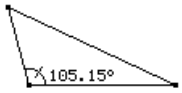
3. Especifique el ángulo seleccionando tres puntos. El segundo punto que seleccione se convierte en el vértice.

Seleccione tres puntos.



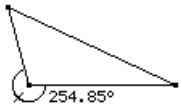
4. Pulse
TI-89: 2nd F6
TI-92 Plus: F6
y seleccione 3:Angle, después seleccione el ángulo marcado.

Mida un ángulo marcado.



5. Para medir el ángulo exterior, arrastre la marca de ángulo a través del vértice del mismo.

Mida el ángulo externo.



Creación de macros

El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene las utilidades para construir macros.

Introducción a la creación de macros

El elemento **Macro** del menú **Construction** contiene las herramientas necesarias para construir macros en la aplicación Geometry. Una macro es una secuencia de construcciones interdependientes. Resultan útiles para crear nuevas herramientas que construyen objetos determinados o realizan tareas repetitivas.

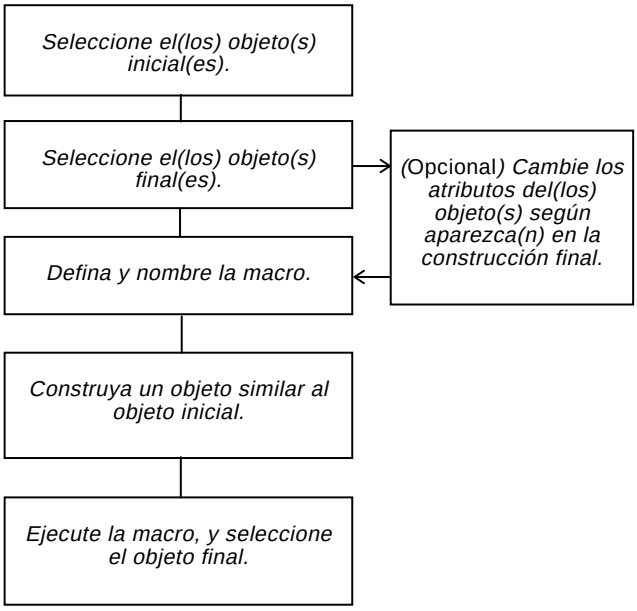
Una macro construye objetos "finales" basándose en objetos "iniciales". No construye objetos intermedios. Esta función permite construir con facilidad figuras complejas, y es el método principal para construir fractales. Las macros se pueden guardar para utilizarlas más adelante. Además, se guardan automáticamente con cualquier construcción en que se utilicen. El número de objetos creados por una macro sólo está limitado por la memoria disponible del sistema.

Reglas para crear macros

Regla	Explicación
• Los objetos iniciales deben permitir la construcción de todos los objetos finales.	Los objetos finales se determinan mediante los objetos iniciales. Una macro debe respetar la estructura lógica de una figura, tal como fue construida.
• Un objeto no puede existir sin los puntos que lo definen.	Por ejemplo, un triángulo no puede existir sin vértices. Por ello, cuando se selecciona un objeto inicial, la macro puede tomar como referencia los puntos que lo definen.
• Al seleccionar Define Macro, una macro genera los objetos finales con los atributos existentes del objeto.	Es posible cambiar estos atributos en un paso intermedio antes de seleccionar Define Macro. De esta manera, puede ocultar los objetos (utilizando Hide/Show en el menú **Display**) que seleccionó como objetos iniciales.
• Los comentarios y etiquetas no se pueden definir como objetos finales.	Las macros son utilidades de construcción de tipo general, como las herramientas del menú **Construction**. Es posible seleccionar medidas y valores numéricos como objetos finales, aunque el texto añadido no se duplicará al ejecutarse la macro.
• La posición de un punto arbitrario en un objeto se determina por una generación numérica aleatoria.	La posición del punto resultará incierta si lo selecciona como objeto final, pudiendo ocasionar una macro definida incorrectamente.
• El orden en que se utilizan los objetos iniciales depende de la similitud de sus tipos.	Por ejemplo, las rectas y circunferencias son tipos distintos, y no se utilizan en orden. Cuando se trata del mismo tipo, la macro los utiliza en el orden que los seleccionó como objetos iniciales.

Descripción: Creación y ejecución de una macro

El siguiente cuadro de flujo muestra una descripción de los pasos básicos requeridos para crear macros.


Seleccione el(los) objeto(s) inicial(es).
Seleccione el(los) objeto(s) final(es).
(Opcional) Cambie los atributos del(los) objeto(s) según aparezca(n) en la construcción final.
Defina y nombre la macro.
Construya un objeto similar al objeto inicial.
Ejecute la macro, y seleccione el objeto final.

La orden **Ejecute Macro** despliega un menú que indica todas las macros definidas. Si se cumplen las condiciones iniciales de la macro seleccionada, ésta ejecuta y genera el objeto u objetos finales.

Ejemplo: Creación y ejecución de una macro

Para crear y ejecutar una macro:

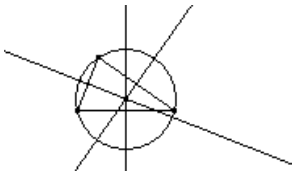
1. Construya los objetos inicial y final.

   Por ejemplo, construya un triángulo (objeto inicial) y sus mediatrices, y después construya una circunferencia (objeto final) que pase por los vértices del triángulo.

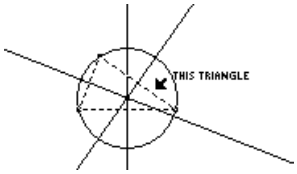
2. Pulse F4 y seleccione 6:Macro Construction.

3. Seleccione 2:Initial Objects, y después seleccione el triángulo como objeto inicial.

Construya los objetos.



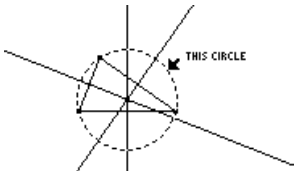
Seleccione el objeto inicial.



Ejemplo: Creación y ejecución de una macro (continuación)

4. Pulse F4 y seleccione 6:Macro Construction.
5. Seleccione 3:Final Objects, y después seleccione la circunferencia como el objeto final.
6. (Opcional) Puede cambiar el aspecto de la construcción con las herramientas **Hide/Show**, **Thick** y **Dotted** del menú F7 **Display** de la barra de herramientas.

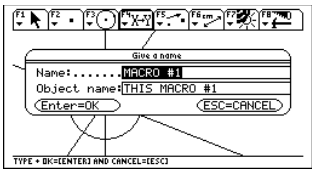
Seleccione el objeto final.



7. Pulse F4 y seleccione 6:Macro Construction.
8. Seleccione 4:Define Macro, y escriba un nombre para la macro.

   El nombre Name que introduzca ayudará a identificar la macro más adelante. El Object name que introduzca aparecerá en los mensajes del cursor, cuando corresponda. Ambos nombres pueden tener hasta 25 caracteres.

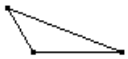
Ponga nombre a la macro.



Nota: Después de llenar el recuadro de diálogo Name Macro, aparece el cuadro Save Macro. Debe proporcionar un nombre válido para guardar la macro como un fichero aparte. Si no desea guardar la macro en un fichero aparte, se guardará con la construcción. En este caso, no podrá abrirla en el menú F8 **File** de la barra de herramientas.

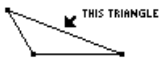
9. Construya el objeto inicial (un triángulo).

Construya un objeto.



10. Pulse F4 y seleccione 6:Macro Construction, después seleccione 1:Execute Macro.

Seleccione el objeto.

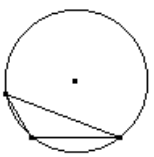


11. Seleccione la macro que definió previamente, y después el triángulo para ejecutarla.

__Nota:__ Las macros definidas aparecen en un menú que se despliega. Resalte la macro que desee y pulse ENTER para seleccionarla.

Ejecute la macro.

Esta macro determina el centro y el radio de la circunferencia, y la construye pasando por los vértices del triángulo.



Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría

Esta sección explica la barra de herramientas de Geometría y los correspondientes elementos de menús de herramientas y órdenes que puede abrir pulsando las teclas de función.

Menú Pointer de la barra de herramientas

El menú F1 **Pointer** de la barra de herramientas contiene utilidades para seleccionar y realizar transformaciones a mano alzada.

F1

1:Pointer	consulte la página 17
2:Rotate	consulte la página 38
3:Dilate	consulte la página 40
4:Rotate & Dilate	consulte la página 42

Menú Points and Lines de la barra de herramientas

El menú F2 **Points and Lines** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir puntos u objetos lineales.

F2

1:Point	consulte la página 19
2:Point on Object	consulte la página 20
3:Intersection Point	consulte la página 20
4:Line	consulte la página 21
5:Segment	consulte la página 21
6:Ray	consulte la página 22
7:Vector	consulte la página 22

Menú Curves and Polygons de la barra de herramientas

El menú F3 **Curves and Polygons** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir circunferencias, arcos, triángulos y polígonos.

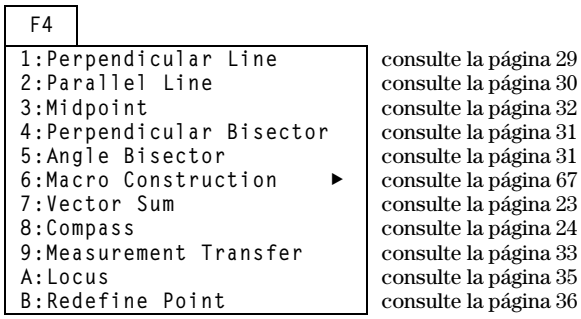
F3

1:Circle	consulte la página 24
2:Arc	consulte la página 25
3:Triangle	consulte la página 26
4:Polygon	consulte la página 27
5:Regular Polygon	consulte la página 28

Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría (continuación)

Menú Construction de la barra de herramientas

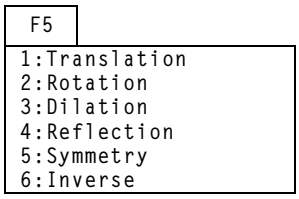
El menú F4 **Construction** de la barra de herramientas contiene utilidades de construcción de geometría euclidiana, además de la utilidad **Macro Construction** para crear otras herramientas.



consulte la página 29
consulte la página 30
consulte la página 32
consulte la página 31
consulte la página 31
consulte la página 67
consulte la página 23
consulte la página 24
consulte la página 33
consulte la página 35
consulte la página 36

Menú Transformations

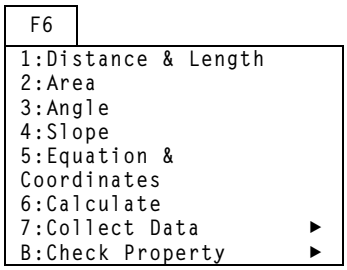
El menú F5 **Transformations** de la barra de herramientas contiene utilidades para la geometría transformacional.



consulte la página 37
consulte la página 39
consulte la página 41
consulte la página 44
consulte la página 45
consulte la página 45

Menú Measurement

El menú **TI-89:** 2nd F6 **TI-92 Plus:** F6 **Measurement** de la barra de herramientas contiene utilidades para realizar medidas y cálculos.



consulte la página 47
consulte la página 47
consulte la página 48
consulte la página 48
consulte la página 50
consulte la página 52
consulte la página 53
consulte la página 54

Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría (continuación)

Menú Display

El menú **TI-89:** 2nd F7 **TI-92 Plus:** F7 **Display** de la barra de herramientas contiene utilidades para realizar anotaciones en construcciones o animar objetos.

F7

1:Hide / Show	consulte la página 60
2:Trace On / Off	consulte la página 59
3:Animation	consulte la página 58
4:Label	consulte la página 64
5:Comment	consulte la página 65
6:Numerical Edit	consulte la página 65
7:Mark Angle	consulte la página 66
8:Thick	consulte la página 60
9:Dotted	consulte la página 61

Menú File

El menú **TI-89:** 2nd F8 **TI-92 Plus:** F8 **File** de la barra de herramientas contiene operaciones con ficheros y funciones de edición.

F8

1:Open...	♦ O	consulte la página 12
2:Save as...	♦ S	consulte la página 12
3:New...	♦ N	consulte la página 13
4:Cut		consulte la nota
5:Copy		consulte la nota
6:Paste		consulte la nota
7:Delete	← F	consulte la página 18
8:Clear All		consulte la página 18
9:Format...	♦ F	consulte la página 14
A:Show Page		consulte la página 61
B:Data View		consulte la página 62
C:Clear Data View		consulte la página 63
D:Undo	♦ Z	consulte la página 11

Nota: *Cortar, copiar y pegar no están disponibles en la aplicación Geometry.*

Punteros y términos usados en geometría

Esta sección expone los distintos punteros utilizados en los procedimientos, además de un glosario de términos.

Punteros

Hay varios tipos de punteros que le guían por las construcciones que realice. Estos punteros se muestran y explican a continuación.

Presentación/nombre del cursor	Activo cuando...
flecha	El puntero está sobre un objeto.
cruz	Hay seleccionado un indicador apuntador o el cursor está en movimiento.
lápiz de construcción	Hay activada una herramienta de construcción.
lápiz de selección	Hay activada una herramienta de construcción y puede colocarse un punto en un objeto.
TI-89: alpha **TI-92 Plus:** mano arrastrando	Puede moverse un objeto seleccionado.
mano abierta	En la TI-92 Plus, se pulsan a la vez 2nd y la tecla del cursor (↑, ↗, →, ↘, ↓, ↙, ←, ↖) si es necesario desplazarse por la pantalla a cualquier lugar del plano. En la TI-89, se pulsan dos adyacentes teclas del cursor desplazars en diagonal.
viga I	Puede introducirse o editarse texto o números en una etiqueta o cuadro de comentario.
líneas cruzadas	El cuadro de comentario está activado.
pincel	Se han seleccionado líneas gruesas o de puntos.

Glosario de definiciones de Geometría

En este capítulo se emplean los siguientes términos para describir las operaciones de Geometría específicas de la TI-89 / TI-92 Plus.

ENTER	Pulse cualquiera de las tres teclas ENTER de la TI-89 / TI-92 Plus para ejecutar una orden o confirmar una acción.
arrastrar	Arrastrar significa apuntar hacia el objeto que desee mover, mantener pulsada **TI-89:** alpha **TI-92 Plus:** ⍓ (tecla de arrastrar) para seleccionarlo, y mover el puntero de la pantalla a otra posición. Suelte **TI-89:** alpha **TI-92 Plus:** ⍓ para dejar de arrastrar.
línea punteada	Una línea punteada muestra el trazado de un objeto mediante puntos animados en vez de una línea continua.
página/plano	La página es un área de trabajo virtual del plano. El plano tiene 7,5 por 10,0 pulgadas (19,05 por 25,4 centímetros).
apuntar	Cuando se utiliza como una instrucción, apuntar significa colocar el puntero de la pantalla sobre el objeto que desee seleccionar.
seleccionar	Cuando se utiliza como una instrucción, seleccionar significa apuntar hacia un objeto y pulsar ENTER.

Métodos abreviados útiles

Siga las recomendaciones de la siguiente tabla para acceder o utilizar rápidamente funciones específicas de Geometry.

Pulse ♦ ON.	• Para apagar la TI-92 sin salir de Geometry.
Pulse ♦ Z.	• Para deshacer la última operación terminada.
Pulse ESC.	• Para volver a la herramienta **Pointer** desde cualquier posición.
Seleccione un objeto y pulse + o −.	• Para aumentar o reducir la exactitud presentada de los valores numéricos seleccionados. • Para aumentar o reducir el número de objetos de un lugar geométrico seleccionado. • Para aumentar o reducir la velocidad de una animación.
Pulse ⇧.	• Para limitar la pendiente de rectas, semirrectas, segmentos, vectores, triángulos o polígonos en incrementos de 15 grados al crear dichos objetos. • Para seleccionar varios objetos.
Pulse **TI-89:** alpha **TI-92 Plus:** ◁ una vez.	• Para presentar todos los puntos básicos (aquellos que puede arrastrar) como puntos destellantes. El cursor debe estar en un espacio no ocupado.
Pulse **TI-89:** alpha **TI-92 Plus:** ◁ dos veces.	• Para comenzar la animación de un objeto. La herramienta **Animation** debe estar seleccionada, con el cursor apuntando hacia el objeto.
Pulse ENTER una vez.	• Para anular objetos seleccionados. El puntero debe estar en un espacio no ocupado.
Pulse ENTER dos veces.	• En el punto final de un polígono, para completar la construcción de dicho polígono. • En una etiqueta, comentario o valor numérico para llamar al editor apropiado.
Pulse ⇧ y ENTER.	• Para anular todos los objetos ocultos o trazados seleccionados. Es necesario seleccionar la herramienta correcta y el cursor debe estar en un espacio no ocupado.
Pulse ♦ y la tecla del cursor.	• Para editar o cambiar valores numéricos, comentarios o etiquetas.
Empiece a escribir inmediatamente después de:	• Crear un punto, recta o circunferencia para añadir una etiqueta al objeto. La etiqueta se limita a cinco caracteres y sólo se puede editar con la herramienta **Label**. • Crear una medida para añadir un comentario a la misma.

Índice

—A—

ajuste
- formato, *17*
- formato de ecuación de circunferencia, *17*
- medidas de ángulos, *17*
- preferencias, *15*
- unidades de medida, *17*

animación de objetos, *62*
anulación de objetos, *18*
apertura de la aplicación Geometry, *3*
arrastrado de objetos, *9*
arrastre de objetos, *18*

—B—

barra de herramientas, descripción, *3*
borrado de objetos, *7*, *19*

—C—

cambio
- escala de ejes y marcas, *16*
- giro de ejes, *16*
- grosor de la línea, *64*, *65*
- tipo de línea, *65*
- unidades de longitud, área, ángulos, *17*
- valores numéricos, *69*

Clear All, *19*
colocación de puntos, *4*
comprobación
- alineación, *58*
- paralelismo, *58*

construcciones en varios pasos, *9*
creación
- arcos, *27*
- bisectrices, *34*
- circunferencias, *25*
- circunferencias de compás, *25*
- comentarios, *69*
- imágenes simétricas, *48*
- inverso de un punto, *48*
- lugar geométrico, *38*
- macros, *73*
- mediatrices, *34*
- objetos simétricos, *47*
- polígonos, *29*
- polígonos convexos. *Consulte* creación de polígonos regulares
- polígonos estrellados. *Consulte* creación de polígonos regulares
- polígonos regulares, *30*
- punto sobre un objeto, *21*
- puntos, *4*, *20*
- puntos de intersección, *21*
- puntos etiquetados, *20*
- puntos medios, *35*
- rectas, *22*
- rectas paralelas, *33*
- rectas perpendiculares, *32*

—C— *(continuación)*

creación (continuación)
- segmentos, *22*
- semirrectas, *23*
- transferencia de medidas a un punto, *36*, *37*
- triángulos, *4*, *28*
- valores numéricos, *69*
- vectores, *23*
- vectores suma, *24*

—D—

definición de arrastrar, *77*
definición de página/plano, *77*
desplazamiento por la ventana de dibujo, *9*

—E—

ejemplo
- construcciones en varios pasos, *9*

ejemplos
- alineación, comprobación, *58*
- ángulos, medida, *52*
- animación de objetos en geometría, *62*
- arcos, creación, *27*
- bisectrices, creación \i, 34
- borrado de objetos, *19*
- cálculos, realización, *56*
- circunferencias, creación, *25*
- comentarios, creación, *69*
- distancia y longitud, medida, *51*
- ecuaciones y coordenadas, comprobación, *54*
- etiquetado de objetos, *68*
- giro de objetos, *41*
- giro y semejanza de objetos, *45*
- grosor de la línea, cambio, *64*, *65*
- homotecia de objetos, *44*
- imágenes simétricas, creación, *48*
- inverso de un punto, creación, *48*
- lugar geométrico, creación, *38*
- macros, creación, *72*
- mediatrices, creación, *34*
- medida del área, *51*
- modelo de línea, cambio, *64*
- movimiento de objetos, *18*
- objetos simétricos, creación, *47*
- ocultar y mostrar objetos, *64*
- paralelismo, comprobación, *58*
- pendiente de rectas, medida, *52*
- polígonos, creación, *29*, *30*
- punto de intersección, creación, *21*
- punto sobre un objeto, creación, *21*
- puntos medios, creación, *35*
- puntos, creación, *4*, *20*
- recogida de datos, *57*
- rectas paralelas, creación, *33*
- rectas perpendiculares, creación, *32*
- rectas, creación, *22*
- redefinición de un objeto, *39*

—E—

ejemplos (continuación)
- segmentos, creación, *22*
- selección/anulación de objetos, *18*
- semejanza de objetos, *43*
- semirrectas, creación, *23*
- suma de vectores, creación, *24*
- tipo de línea, cambio, *65*
- transferencias de medidas, *36*
- traslación de objetos, *40*
- traza de objetos, *63*
- triángulos, creación, *4*, *28*
- valores numéricos, creación y edición, *69*
- vectores, creación, *23*
- visualización de datos y objetos a la vez, *66*
- visualización de página completa, *65*

ejes de coordenadas y marcas de plantillas, *16*
ejes polares, *16*
ejes rectangulares, *16*
etiquetado de objetos, *7*, *20*, *68*

—F—

formato de ecuación de circunferencia, *17*
formato de ecuación de recta, *17*
formato de ecuaciones, ecuaciones de
- circunferencias y rectas, *17*

—G—

giro de objetos
- a mano alzada, *41*
- con valores especificados, *42*

—H—

herramienta Angle, *52*
herramienta Angle Bisector, *34*
herramienta Animation, *62*
herramienta Arc, *27*
herramienta Area, *51*
herramienta Calculate, *56*
herramienta Circle, *25*
herramienta Collect Data, *57*
herramienta Collinear, *58*
herramienta Comment, *69*
herramienta Compass, *25*
herramienta Dilate, *43*
herramienta Dilation, *44*
herramienta Distance & Length, *51*
herramienta Dotted, *65*
herramienta Equation & Coordinates, *54*
herramienta Hide/Show, *64*
herramienta Intersection Point, *21*
herramienta Inverse, *48*
herramienta Label, *68*
herramienta Line, *22*
herramienta Locus, *38*
herramienta Measurement Transfer, *36*, *37*

—H— (continuación)

herramienta Midpoint, *35*
herramienta Numerical Edit, *69*
herramienta Parallel, *58*
herramienta Parallel Line, *33*
herramienta Perpendicular Bisector, *34*
herramienta Perpendicular Line, *32*
herramienta Point, *20*
herramienta Point on Object, *21*
herramienta Pointer, *18*
herramienta Polygon, *29*
herramienta Ray, *23*
herramienta Redefine Object, *39*
herramienta Reflection, *47*
herramienta Regular Polygon, *30*
herramienta Rotate, *41*
herramienta Rotate & Dilate, *45*
herramienta Rotation, *41*
herramienta Segment, *22*
herramienta Slope, *52*
herramienta Symmetry, *48*
herramienta Thick, *64*, *65*
herramienta Trace On/Off, *63*
herramienta Translation, *40*
herramienta Triangle, *28*
herramienta Vector, *23*
herramienta Vector Sum, *24*
homotecia de objetos
- con factores especificados, *44*

—I—

inicio de la aplicación Geometry, *3*

—L—

líneas punteadas, *77*

—M—

macros
- ejemplo, *72*, *73*
- introducción a su creación, *71*

medida
- ángulos, *52*
- área de objetos cerrados, *51*
- distancia y longitud, *51*
- pendiente de una recta, *52*

medida de un ángulo, *52*
menú Check Properties, *58*
menú Macro Construction, *71*
métodos abreviados de teclas. *Consulte* métodos abreviados útiles
métodos abreviados útiles, *80*
modificación
- circunferencias, *25*
- giros, *42*
- homotecias, *44*
- imágenes simétricas, *48*
- inverso de un punto, *48*
- objetos simétricos, *47*

—M— (continuación)

modificación (continuación)
- traslaciones, *40*
- triángulos, *28*

movimiento
- el cursor, *4*
- objetos, *9*

—O—

objetos dependientes, *7*
objetos independientes, *7*
ocultar y mostrar objetos, *64*
opciones del menú Construction, *74*
opciones del menú Curves & Polygons, *74*
opciones del menú Display, *75*
opciones del menú File, *75*
opciones del menú Measurement, *75*
opciones del menú Pointer, *74*
opciones del menú Points and Lines, *74*
opciones del menú Transformation, *75*
operaciones básicas, *9*
orden Data View, *66*
orden Delete, *19*
orden Format, *15*
orden Show Page, *65*
orden Undo, *12*

—P—

pendiente limitante de una recta, 22
polígonos convexos, lados mín/máx, *30*
polígonos estrellados, valores mín/máx, *30*
preferencias, comprobación de propiedades, *16*
presentación preliminar de Geometry, *2*
puntero de cruz, *77*
puntero de flecha, *77*
puntero de lápiz de construcción, *77*
puntero de lápiz de selección, *77*
puntero de líneas cruzadas, *77*
puntero de mano abierta, *77*
puntero de mano arrastrando, *77*
puntero de pincel, *77*
puntero de viga I, *77*

—P— (continuación)

puntos
- básicos, *7*, *20*
- en un objeto, *20*, *21*
- etiquetado, *7*
- intersección, *10*, *20*, *21*
- inversos, *48*
- lugar geométrico, *16*, *17*, *38*
- puntos medios, *35*
- redefinición, *39*
- transferencia de medidas, *36*, *37*

puntos básicos, descripción, *7*
puntos de lugar geométrico
- ajuste del número de, *16*
- unión, *17*

—R—

redefinición de un punto, *39*

—S—

selección
- herramientas de la barra de herramientas, *3*
- objetos, *6*, *18*

semejanza de objetos
- a mano alzada, *43*

—T—

traslación de objetos, *40*
traza de objetos, *63*
triángulos
- creación, *4*, *28*
- modificación, *28*

—U—

unidades de medida, ajuste, *17*

—V—

ventana de dibujo, tamaño de la, *3*
visualización
- datos recogidos, *57*
- página de dibujo completa, *65*
- uso de la pantalla dividida, *66*

visualización con Clear Data, *66*
visualización de la pantalla dividida, *66*